

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES**

**COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN GÉNIE INDUSTRIEL**

**PAR
ÉRIC PILON**

**COMPLÉMENTARITÉ ENTRE LA CHAÎNE DE VALEUR ET
LES SYSTÈMES MANUFACTURIERS FLEXIBLES AVEC
APPLICATION EN INDUSTRIE**

MARS 2007

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

À mes amours... pour leurs sacrifices

France, Éloïse et Coralie

Complémentarité entre la chaîne de valeur et les systèmes manufacturiers flexibles avec application en industrie

Eric Pilon
(Sommaire)

La pression créée sur les entreprises nord-américaines par la mondialisation des marchés avec des délais de livraison plus courts, des prix très compétitifs, une clientèle de plus en plus sélective et informée et la venue des marchés émergents, telle l'Asie avec une main d'œuvre à faible coût, est si forte que les entreprises nord-américaines sont à la recherche de recettes miracles qui leurs permettront de demeurer compétitive et de survivre.

Un des objectifs de la recherche est de faire la lumière sur les dimensions de la chaîne de valeur et l'approche du Lean Manufacturing. Il n'existe pas de recette miracle. Une approche structurée avec les outils adéquats demeure la meilleure méthode disponible.

La présente recherche étudie l'application d'outils et différentes stratégies manufacturières. Elle regarde l'apport et l'influence de ces derniers sur un système manufacturier, plus précisément, l'assemblage d'appareils électroménagers.

La raison de la recherche vient du désir de l'entreprise d'améliorer sa position sur le marché nord-américain et de demeurer compétitive en réduisant les coûts manufacturiers (fabrication et assemblage) des appareils dont elle a le mandat d'assembler. L'entreprise désire également augmenter la capacité d'assemblage totale de l'usine sans effectuer aucun changement majeur à ses chaînes de montage.

La conclusion du rapport démontre que la standardisation des tâches et des méthodes de production améliorent considérablement le rendement des employés et optimise l'assemblage des produits en réduisant des tâches répétitives sans valeur ajoutée et minimise les inventaires.

Remerciements

Je désire remercier M. Georges Abdounour pour ses précieux conseils, son support continu et plus particulièrement sa patience et sa croyance en moi. Je remercie M. Jocelyn Drolet pour son professionnalisme, son expertise et son support.

Je désire remercier mon épouse France et mes filles Éloïse et Coralie pour leurs encouragements, leur support moral, leur compréhension et surtout pour leurs sacrifices.

Je remercie mes complices et amis, Bernard Cyr et Serge Lambert pour leurs précieux conseils et encouragements. Ils m'ont supporté tout au long de la démarche et ont su me motiver aux temps opportuns.

Je remercie ma famille, mon père Michel, ma mère Lise, ma sœur Silvy, mon beau-frère Jean-Pierre et mes beaux-parents André et Lise pour leurs éternels encouragements.

Je remercie mes amis, Jean, Stéphanie, Mylène, Ken, Nadya et Carl, qui tout au long du processus, n'ont jamais cessé de m'encourager.

Je désire également remercier M. René Lecours et M. Robert Lemieux qui m'ont permis d'effectuer cette étude.

Finalement, mais non les moindres, je désire remercier M. Mathieu Racine, qui fût d'une aide inestimable. M. Michel Bourassa qui a cru au projet dès le départ et grâce à son expertise nous a permis d'effectuer une analyse de produit des plus précises. M. Jean Charron, avec ses 40 ans d'expérience, nous a permis de faire une évaluation juste des impacts au niveau manufacturier. Madame Jocelyne Archambault qui nous a supportés du côté de l'aspect financier tout au long de l'étude de pré faisabilité et faisabilité du projet.

À toutes et tous, un merci du plus profond de mon cœur.

Table des matières

Sommaire	i
Remerciements	ii
Table des matières	iii
Liste des tableaux	v
Liste des figures	vi
Chapitre 1 : Définition du projet.....	1
1.1 Introduction.....	1
1.2 La problématique.....	2
1.3 Définition de la cible	3
1.4 Énoncé du problème	3
1.5 But de la recherche	4
1.6 Objectifs de la recherche.....	4
1.7 Limites	4
1.8 Délimitations volontaires.....	4
1.9 Pertinence et originalité	6
Chapitre 2 : Recension des écrits et cadre théorique	7
2.1 Concept de la chaîne de valeur.....	7
2.1.1 Introduction	7
2.1.2 Définition et distinction	8
2.2 Philosophies manufacturières	11
2.2.1 Systèmes manufacturiers.....	11
2.2.2 Flexibilité manufacturière (Flexible Manufacturing).....	14
2.2.3 Agilité manufacturière (Agile Manufacturing)	17
2.2.4 Production à valeur ajoutée (Lean Manufacturing)	20
2.2.5 PVA – Agilité - Flexibilité	23
2.2.6 Outils	24
Chapitre 3 : Définition du projet.....	25
3.1 Méthodologie de recherche	25
3.2 Description des systèmes.....	26
3.2.1 La chaîne de valeur de l'entreprise	26
3.2.2 La chaîne de valeur manufacturière.....	28
3.2.3 La chaîne de valeur du produit.....	35
3.3 Définition de la recherche.....	41
3.3.1 Observations	44

3.3.2 Terminologie	46
Chapitre 4 : Plan d'expérience	47
4.1 Choix du modèle.....	48
4.2 Expériences.....	49
4.2.1 Expérience 1 : Harnais sans composants.....	50
4.2.2 Expérience 2 : Harnais avec composants.....	50
4.2.3 Expérience 3 : Panneau de contrôle	50
4.2.4 Expérience 4 : Harnais sans composantes + Panneau de contrôle.....	51
4.2.5 Expérience 5 : Harnais avec composantes + Panneau de contrôle.....	51
4.2.6 Indicateurs.....	51
Chapitre 5 : Analyse des résultats.....	52
5.1 Expérience 1 : Harnais sans composantes	52
5.2 Expérience 2 : Harnais avec composantes	52
5.3 Expérience 3 : Le panneau de contrôle.....	53
5.4 Expériences 4 & 5 : Combinées	53
5.5 Alternative - Modification du temps de cycle	54
5.6 Résultats d'implantation	55
5.6.1 Économies	55
5.6.2 Qualité.....	56
5.6.3 Objectifs d'augmentation de capacité	56
Chapitre 6 : Conclusion	57
6.1 Prochaines étapes.....	58
6.2 Recommandations.....	59
Liste de références.....	60
Liste bibliographique	63
Annexe 1: Les neuf lois régissant les systèmes manufacturiers	72
Annexe 2: Chaîne de valeur - Filage.....	75
Annexe 3: Aménagement de la chaîne de montage	77
Annexe 4: Famille de filage	79
Annexe 5: Exemple de famille détaillée	82
Annexe 6: Distribution des tâches d'assemblage – situation actuelle	84
Annexe 7: Distribution des tâches d'assemblage – harnais sans composantes	94
Annexe 8: Distribution des tâches d'assemblage – harnais avec composantes	103
Annexe 9: Temps d'assemblage par opérateurs – Tableau comparatif.....	110
Annexe 10: Graphiques Qualité	112

Liste des tableaux

Tableau 1: Caractéristiques générales par type d'aménagement	13
Tableau 2: Type de moteur	39
Tableau 3: Type de tambour	39
Tableau 4: Détails des composantes du filage.....	42
Tableau 5: Détails des composants du panneau de contrôle	43
Tableau 6: Données de base du module L	45
Tableau 7: Détails d'assemblage - modèle électrique de base	46
Tableau 8: Répartition des volumes (en %)	48
Tableau 9: Répartition des volumes hebdomadaire	48
Tableau 10: Le nombre de modèles assemblé par module	48
Tableau 11: Résultats expérience 1 & 2	53
Tableau 12: Résultats expérience 3.....	53
Tableau 13: Résultats expérience 4 & 5	53
Tableau 14: Sommaire des gains en fonction du temps de cycle	54
Tableau 15: Économies réalisées en phase 1	55
Tableau 16: Économies supplémentaires réalisées en phase 2	56
Tableau 17: Répartition des volumes sur les modules d'assemblage par quart de travail	56

Liste des figures

Figure 1: Chaîne de valeur de l'entreprise	27
Figure 2: Chaîne de valeur manufacturière	29
Figure 3: Chaîne de valeur du produit.....	36

Chapitre 1 : Définition du projet

1.1 Introduction

La globalisation des marchés a amené une concurrence de plus en plus agressive et omniprésente. Ces marchés sont en continuelle effervescence et les entreprises doivent se battre pour augmenter leurs parts de marché ou tout simplement tenter de les conserver. La réduction des marges bénéficiaires et les exigences clients qui demandent à avoir un produit le plus adapté possible à leurs besoins sont les principaux éléments qui incitent les entreprises d'aujourd'hui à revoir continuellement leurs façons de faire. Elles cherchent par tous les moyens à réduire leurs coûts d'opérations et d'offrir un produit de meilleure qualité à moindre coût. Les exigences d'aujourd'hui font en sorte que les entreprises doivent être performantes à tous les niveaux. Elles se doivent de se munir des meilleurs outils de gestion qui leur permettront de demeurer compétitives pour affronter un marché des plus compétitif.

D'ailleurs, Zhang, Vonderrembse et Lim (2000) rapportent les faits et énoncés de Huber (1994) et Jaikumar (1986) : Compétition globale, changement technologique et clients exigeants sont à créer un environnement de connaissances accélérées, turbulent, complexe et incertain. Pour répondre aux demandes, les entreprises cherchent à accroître leur flexibilité c'est-à-dire l'habilité de l'entreprise à rencontrer l'augmentation de la variété des exigences du client, et ce, tout en gardant les coûts, les délais, les perturbations organisationnelles et les pertes de performances au minimum ou presque à zéro. Cette flexibilité est un critère de première importance puisque ceci aide les entreprises à réaliser l'avantage concurrentiel en permettant une réponse rapide et efficace en matière de coût et en fonction des exigences spécifiques des clients (Gerwin (1993), Gunasekaran (1999), Yusuf et al. (1999)).

1.2 La problématique

Cette recherche est réalisée dans une entreprise oeuvrant dans le secteur des appareils électroménagers. Cette entreprise est présente dans plusieurs secteurs d'activités, dont la fabrication, l'assemblage manufacturier et les services. Son principal champ d'activité est l'assemblage d'appareils électroménagers. Elle offre également des services de recherche et développement, de service après-vente, de distribution de pièces de rechange et de distribution (pour le marché canadien) de produits finis de marques exclusives.

L'usine de Montréal a pour principale activité l'assemblage de deux types d'appareils (sécheuse et lave-vaisselle). L'usine est présentement en plein projet d'augmentation de capacité pour les modules d'assemblage de sécheuse. Avec une augmentation de capacité, il y aura une augmentation du volume de pièces qui circulera dans l'usine et par le fait même sur les modules d'assemblage. Le degré de complexité des modèles varie selon la technologie et les options ajoutées. Ce degré de complexité est une indication de la variété des pièces utilisées.

Ce projet s'effectue avec les installations actuelles et l'espace actuel. L'espace libre étant inexistant, il devient un élément restrictif et recherché.

Les dirigeants sont confrontés à réduire leurs coûts sur une base annuelle. Ils cherchent à identifier les opportunités qui leurs permettront d'optimiser l'assemblage des produits. La productivité deviendra le principal point d'intérêt.

1.3 Définition de la cible

Cette recherche a trois cibles distinctes.

1. Elle a pour cible première de démontrer l'importance de bien définir la raison d'être d'une entreprise par la schématisation de sa chaîne de valeur.
2. Elle cherche également à mettre en perspective la nécessité de bien comprendre cette chaîne de valeur, et de pouvoir identifier ses compétences et son noyau d'activités.
3. Finalement, elle cherche à informer sur les différentes philosophies manufacturières et approches qui permettent d'identifier les opportunités de réduction de coût et d'amélioration des processus.

1.4 Énoncé du problème

La productivité des entreprises manufacturières nord-américaines, et plus particulièrement canadiennes, est la préoccupation première des dirigeants d'aujourd'hui. Les entreprises désirent réduire leurs coûts sans trop investir. L'entreprise d'aujourd'hui doit ainsi se réinventer afin de demeurer compétitive. Il existe une panoplie de philosophies, d'approches et d'outils qu'il est difficile de cerner lesquels s'appliquent à son environnement.

De plus, les entreprises sont souvent victime de leur propre succès. Elles ont une croissance rapide, même fulgurante et effectuent des modifications ponctuelles sans évaluer les effets sur l'ensemble du système. Elles finissent par perdre le contrôle de leur environnement par l'ensemble de ces modifications et l'ajout de correctifs ponctuels qui pallient à des problématiques d'intégrations non compatibles.

1.5 But de la recherche

Le but de la recherche est de développer une méthodologie qui permettra d'augmenter la capacité d'assemblage de l'usine avec les installations actuelles et sans investissement majeur.

1.6 Objectifs de la recherche

Pour atteindre le but énoncé, les objectifs sont les suivants :

1. Définir les éléments de bases de la chaîne de valeur de l'entreprise.
2. Comprendre la chaîne de valeur de l'entreprise et identifier les compétences (forces) de l'entreprise.
3. Identifier et exposer les opportunités de gain en productivité par l'analyse des éléments à non-valeur ajoutée.
4. Démontrer la relation entre l'élimination des gaspillages et les gains en productivités.

1.7 Limites

La disponibilité des fonds ou un retour sur l'investissement jugé non rentable pour l'entreprise sera des facteurs déterminants concernant l'implémentation de la stratégie suggérée.

1.8 Délimitations volontaires

L'entreprise possède plusieurs lignes d'assemblage. Il y a une chaîne de montage pour les lave-vaisselle et six lignes d'assemblage pour les sécheuses. Les lignes d'assemblage principales pour les sécheuses ont, comme désignation, les lettres A, J, K et L. Ces modules sont le module A (ligne asynchrone) et trois modules de configuration identique J, K et L (ligne synchrone). La recherche se limitera aux modules d'assemblages de sécheuses

dites standard. L'analyse se concentre sur un des quatre modules d'assemblage des sécheuses.

Les deux autres modules non étudiés assemblent des modèles non standards : un module pour un modèle réduit dont la plate-forme est distincte et nécessite sa propre chaîne de montage. Le second module est pour l'assemblage manuel de deux modèles à très bas volume, hors dimensions et d'une grande complexité.

Pour les besoins de la recherche, certains éléments limitatifs seront ignorés.

Élément 1 : Les modèles au gaz demandent un surplus de main d'œuvre par rapport aux modèles électriques. L'entreprise a donc pris comme décision de dédier un module à l'assemblage des modèles au gaz.

Élément 2 : La livraison de tambour en acier inoxydable est seulement possible sur un seul des modules, module L.

Élément 3 : Les sécheuses avec un tambour nécessitant la technologie « Quiet Pack » ne peuvent être assemblées sur le module A.

Élément 4 : Les modèles non standards ont des sous-assemblés produits dans des cellules non rattachées aux modules. Ceci entraîne une utilisation de main d'œuvre supplémentaire qui s'avère très peu efficace et efficace.

Ces éléments sont des contraintes induites par des décisions stratégiques des dirigeants de l'entreprise. Une analyse indépendante sera nécessaire pour évaluer leur impact sur la flexibilité des modules d'assemblage dans un contexte d'augmentation de capacité et l'introduction de nouveaux modèles qui diffèrent de la plate-forme commune. Ces éléments pourraient affecter grandement la stratégie d'augmentation de la capacité.

1.9 Pertinence et originalité

Cette recherche permettra à l'entreprise de se familiariser avec le concept de la chaîne de valeur et la philosophie du « Lean manufacturing » et les opportunités que celle-ci permet d'identifier.

Chapitre 2 : Recension des écrits et cadre théorique

2.1 Concept de la chaîne de valeur

Depuis sa conceptualisation en 1985, la définition de la chaîne de valeur a été réécrite maintes fois et a subi plusieurs transformations depuis le temps. Les sections suivantes reprennent le concept à ses débuts et renvoient les définitions de bases et les distinctions à retenir sur le concept de la chaîne de valeur.

2.1.1 Introduction

Porter (1985), considéré comme étant le père et le gourou du « Value Chain », argumente que pour les entreprises aient du succès dans un marché ouvert et compétitif, elles doivent se positionner comme étant des leaders au niveau coût ou se distinguer au niveau de leurs différenciations. Ainsi, Porter (1985), en 1985, a introduit et développé le concept de la chaîne de valeur afin de permettre aux entreprises d'analyser leurs activités pour mettre en valeur justement leur leadership au niveau coût ou selon leur différenciation.

De son côté, Ensign (2001) mentionne que pour être utile, l'analyse de la chaîne de valeur se doit d'être une méthode qui dissèque l'entreprise en activités et ce, en fonction de comprendre leur impact individuellement et collectivement sur l'unité d'affaire. McGuffog (1997), lui, indique que l'accord sur les objectifs fondamentaux de l'entreprise (ou de l'organisme) est un élément essentiel et le point de départ pour le succès de l'application de la gestion de la chaîne de valeur.

Gunasekaran (1999) ajoute que les entreprises sont à se restructurer et procéder à une réingénierie en réponse aux défis et demandes du 21^{ème} siècle. Backhouse et Burns (1999) poursuivent en indiquant que les compagnies aujourd'hui se restructurent afin de développer une organisation mondiale

(globale), elles sont stimulées à développer une compréhension claire de leur noyau d'activités et de faire sous-traiter les activités périphériques.

Dans le même ordre d'idées, Golden et Powell (1999) expliquent que les compagnies maintenant s'affrontent intensivement dans un environnement très compétitif. Toutes les entreprises croient que leur marché devient de plus en plus exigeant. Le minimum de requis, pour que les entreprises soient compétitives, sont qu'elles doivent être efficiente au niveau des coûts et la qualité. Ils rapportent également qu'il est impératif que la flexibilité soit la nouvelle bataille pour demeurer compétitive (De Meyer et al. (1989)) et ce qui fût démontré par Lambert et Peppard (1993) eux qui ont écrit : « Il est reconnu que la vitesse de réponse, la flexibilité et l'innovation sont des attributs clés pour les entreprises ayant du succès. »

Finalement, Zhang et Cao (2002) décrivent que la globalisation des marchés, le changement rapide des marchés, le cycle de durée de vie des produits diminué, l'avancement des systèmes manufacturiers et de la technologie d'information ont forcé les entreprises à changer. Pour réussir, l'entreprise se voit dans l'obligation de bien connaître sa chaîne de valeur et son noyau d'activités, d'en faire une gestion efficiente et efficace et en la rendant la plus flexible possible pour bien répondre aux besoins du client.

2.1.2 Définition et distinction

Il est évident qu'il existe une multitude de définitions pour le terme de chaîne de valeur. Par contre, la majorité d'entre elles arrivent au même consensus : flexibilité. Il est alors important de bien saisir la nuance que chacune des définitions peut apporter afin de bien comprendre l'importance de la chaîne de valeur. Voici quelques définitions répertoriées :

Ensign (2001) définit la chaîne de valeur comme étant une façon de conceptualiser les activités nécessaires afin de fournir un produit ou un service à

un client. Elle décrit la façon qu'un produit prend de la valeur (et coûts) tout au long de sa progression sur le chemin du design, production, marketing, livraison et service au client. Il rapporte le modèle générique développé par Porter (1985). Ce modèle est représenté par les activités primaires : logistique intrant (amont), les opérations, logistique extrant (aval), le marketing, les ventes et les services. Le modèle inclut les activités secondaires : Infrastructure, ressources humaines, le développement technologique et les achats.

De leurs côtés, Lancaster et Walters (2000) rapportent la définition de Browns (1997) : la chaîne de valeur est un outil qui permet la décomposition d'une entreprise en activités stratégiques pertinentes. Ceci active l'identification des sources de l'avantage concurrentielle en effectuant ces activités à moindres coûts ou mieux que ces compétiteurs. La chaîne de valeur fait partie d'activités soutenues par d'autres membres de son réseau fournisseurs, distributeurs et clients.

Ainsi, Lancaster et Walters (2000) proposent, à leur tour, leur propre définition : la chaîne de valeur est un système d'affaire qui crée la satisfaction de l'utilisateur final (i.e. valeur) et rencontre les objectifs des autres par le minimum de requis (i.e. prenante). De plus, ils en profitent pour définir le concept de la gestion de la chaîne d'approvisionnement : la gestion de la chaîne d'approvisionnement est la gestion de la relation d'interface parmi les parties prenantes clés et les fonctions de l'entreprise qui a lieu dans la maximisation de la création de la valeur. Ceci est mené par la satisfaction des exigences du client et facilité par une gestion efficiente de la logistique et de la gestion des activités et des coûts qui se produisent dans la chaîne d'approvisionnement. Ils soulignent que le concept de la chaîne de valeur de Porter (1985) a été adapté à la chaîne d'approvisionnement pour plusieurs études.

McGuffog (1997) mentionne que l'essence même de la gestion de la chaîne de valeur est l'amélioration de la performance globale de l'entière chaîne à travers un examen de chaque lien et processus avec une approche systématique afin de

voir que la vitesse globale, la certitude et l'efficience des coûts peuvent être mises en valeur.

McGuffog (1997) propose également une définition de la chaîne d'approvisionnement afin de bien comprendre la distinction entre les deux. Il indique que la gestion de la chaîne d'approvisionnement vise la maximisation de la valeur ajoutée nette et minimise les coûts totaux à travers la réduction de l'étendue de la chaîne d'approvisionnement. En augmentant la vitesse et la certitude des opérations, le service est ainsi amélioré, les coûts totaux réduits et la valeur nette y sont maximisés. Ils profitent de l'occasion pour clarifier la distinction entre variabilité et variété :

Variabilité : Caractère de ce qui est variable : qui est susceptible de se modifier, de changer souvent au cours d'une durée (fluctuation).

Variété : Caractère d'un ensemble formé d'éléments variés : différences qui existent entre ces éléments (diversité).

Il est clair que la gestion de la chaîne d'approvisionnement est partie intégrante et primordiale de la chaîne de valeur et qu'il s'agit d'un des éléments clés pour s'assurer d'avoir une chaîne de valeur flexible.

Ensign (1985) mentionne qu'il existe des liens et des interrelations entre les activités de la chaîne de valeur. La façon dont les activités individuellement et ces liens entre les activités sont gérés, peut résulter l'avantage concurrentiel. Il conclut sur les dires de Porter (1985) : « Malgré que les liens à l'intérieur de la chaîne de valeur sont cruciaux à l'avantage concurrentiel, ils sont souvent subtils et vont sans être reconnus à leur juste degré d'importance (juste valeur). Identifier les liens est un processus de recherche, de manière que chaque activité de valeur affecte ou est affecté par d'autres ».

Toujours Ensign (2001), il cite l'ouvrage de Rockart et Short (1989) qui mentionne que la chaîne de valeur peut être explosée en trois segments :

1. Développement de produit (inclus et/ou chevauchement, le design, l'ingénierie, les achats et le manufacturing)
2. Livraison du produit (inclus et/ou chevauchement, les achats, le manufacturing, la distribution et les ventes)
3. La gestion du client et le service au client (inclus et/ou chevauchement, la distribution, les ventes et le service).

Cette catégorisation devient évidente une fois que l'entreprise a réussi avec succès à intégrer les activités à l'intérieur de la chaîne de valeur.

McGuffog (1999) abonde dans le même sens mentionnant que la gestion de la chaîne de la valeur vise systématiquement à réduire les sources d'incertitudes à travers une coopération active des joueurs clés dans chaque chaîne de valeur. Il ajoute que le plus simple et standard les liens entre les processus peuvent devenir à l'intérieur de la chaîne de valeur, plus la vitesse et la certitude des opérations seront réalisées, et ce, avec tous les bénéfices concomitants (amélioration du service, coûts totaux réduits et valeur nette maximisée).

2.2 Philosophies manufacturières

Il est essentiel de définir les différentes philosophies manufacturières et les effets que celles-ci ont sur la chaîne de valeur.

2.2.1 Systèmes manufacturiers

Askin (1993) mentionne que les opérations manufacturières sont de natures de fabrication ou d'assemblage et qu'il est très important de faire cette distinction entre fabrication et assemblage.

La fabrication réfère au retrait de matière de l'inventaire des matières premières ou un changement de sa forme pour obtenir une forme plus utile. Injection plastique, extrusion d'aluminium, tournage, percer un trou, estampiller ou plier un rebord sont des exemples de fabrication.

L'assemblage réfère à une combinaison de pièces séparées pour produire un bien combiné de valeur supérieure. Ajouter des pattes à une table ou insérer une carte à un ordinateur sont des exemples d'assemblage.

Il existe quatre types de systèmes manufacturiers. Ces différents types de systèmes manufacturiers sont caractérisés par leur type d'aménagement (tableau 1).

A. Produit

Un aménagement par produit est désigné pour un produit spécifique. Il est souvent référé comme une ligne de production puisque les machines sont orientées de façon à ce que le produit passe de la machine 1 à la machine 2 et ainsi de suite jusqu'à la fin de la ligne. Un aménagement par produit est sans contredit le plus efficace et le plus efficient des aménagements quand justifié par la composition et le volume du produit. Les lignes d'assemblage et les lignes de transfert sont les meilleurs exemples de ce type de système manufacturier.

B. Procédé

Cette approche est également connue sous les noms d'atelier multigamme (terme anglais : job shop) ou d'aménagement fonctionnel.

C. Cellulaire basée sur la technologie de groupe

Ce type de système est aussi connu sous le nom de cellule. Ce type d'aménagement peut être utilisé pour convertir un aménagement par procédé à un pseudo aménagement par produit. Il va sans dire que l'aménagement en

cellule est probablement une innovation technologie aussi importante que la robotique et les contrôles numériques.

D. Fixe

Ce type d'aménagement est utilisé pour des produits qui ne peuvent être déplacés pour leur assemblage (ex.: bateau). Dans ce cas-ci, le procédé est mobile (ex.: station de soudure).

Tableau 1: Caractéristiques générales par type d'aménagement

Caractéristique	Produit	Procédé	Groupe	Fixe
Flux de production (débit)	Faible	Élevé	Faible	Moyen
En cours	Faible	Élevé	Faible	Moyen
Niveau d'habilité (savoir-faire)	Choix	Élevé	Moyen - Élevé	Mixte
Flexibilité du produit	Faible	Élevé	Moyen - Élevé	Élevé
Flexibilité de la demande	Moyen	Élevé	Moyen	Moyen
Utilisation Machine	Élevé	Moyen - Faible	Moyen - Élevé	Moyen
Utilisation de la main d'œuvre	Élevé	Élevé	Élevé	Moyen
Coût unitaire de production	Faible	Élevé	Faible	Élevé

Askin (1993) fait mention de neuf lois (ou principes) qui régissent les systèmes manufacturiers (annexe 1). Pour les besoins de la recherche, la première et la neuvième sont retenues :

1^{ère} loi : Loi de Little : Inventaires en cours = taux de production X temps de passage

La loi de Little est probablement le principe des systèmes manufacturiers le plus reconnu. La seule hypothèse est que le système soit en régime permanent. La loi indique que les inventaires en cours sont directement proportionnels au temps de passage, la constante de cette proportionnalité étant le taux de production.

9^{ième} loi : Combiner, simplifier et éliminer économise du temps, de l'argent et de l'énergie

L'avantage obtenu en combinant et/ou en simplifiant des tâches nécessaires et en éliminant les tâches non nécessaires ne peut pas être sous-évalué. Chaque activité consomme du temps, de l'argent et de l'énergie.

Askin (1993) mentionne qu'il est extrêmement important de garder en mémoire, lors de l'analyse d'une solution, le concept de la distinction entre l'efficacité, *c'est-à-dire de bien faire les choses* et l'efficace, *de faire la bonne chose*.

Askin (1993) cite comme exemple la réduction du temps de mise en course d'une presse. Il serait possible d'acheter un outil qui serre les noix automatiquement et de positionner les moules sur la machine (être efficace). Par contre, il serait peut-être plus économique de couper les vis afin de réduire le nombre de révolutions pour effectuer l'opération (être efficace). Évidemment, si une minute est sauvée ici et là que cela prend une heure à réchauffer le moule, à quel point avons-nous été efficaces? La suggestion d'utiliser des moules préchauffés aurait une plus grande signification, nous serions ainsi efficaces.

2.2.2 Flexibilité manufacturière (Flexible Manufacturing)

Les entreprises d'aujourd'hui, tous domaines confondus, sont toutes confrontées à une compétitivité accrue qui les oblige à trouver et à renouveler leurs stratégies manufacturières dans des délais de plus en plus courts afin de demeurer compétitive et pour se faire, elles se doivent d'être flexibles.

La flexibilité est un mécanisme permettant à l'entreprise de mieux affronter, réagir et gérer les incertitudes croissantes puisqu'elle facilite une réponse plus rapide ce qui est stratégiquement important.

Askin (1993) décrit la flexibilité comme étant l'habileté de manœuvrer différents produits en grandeur, forme, poids, cheminement et volume avec le même équipement.

Zhang, Vonderembse et Lim (2002) mentionnent que les changements dramatiques dans les exigences clients, la compétition et la technologie ont créé un besoin urgent de nécessité pour une flexibilité à travers la chaîne de valeur. De plus, l'élimination des goulots d'étranglement en production et la croissance

de la réponse client résultent des efforts de l'entreprise, et possiblement de sa chaîne d'approvisionnement, à augmenter sa flexibilité (Prahalad et Hamal (1990), Yusuf et al. (1999)).

Zhang, Vonderembse et Lim (2002) et Golden et Powell (1999) citent Upton (1995) et Sethi et Sheti (1990) qui disent que la flexibilité est un concept complexe, multidimensionnel et difficile à saisir et que la confusion et l'ambiguïté concernant la flexibilité empêchent sérieusement sa gestion efficace.

En plus, Zhang, Vonderembse et Lim (2002) citent Stalk et al. (1992) qui définissent que la dimension de la chaîne de valeur se divise en deux catégories (dichotomie) : Capacité et Compétence, ce qui correspond à la flexibilité primaire et la flexibilité secondaire de Watts et al. (1993). Ce schéma de classification peut assister les dirigeants à identifier les capacités flexibles critiques à leurs clients et les compétences flexibles qui supportent ces capacités identifiées. Stalk et al. (1992) font également la distinction suivante : tandis que les compétences noyaux mettent l'accent sur l'expertise technologique et de production à des points spécifiques le long de la chaîne de valeur les capacités, elles, sont d'ordre plus général englobant toute la chaîne de valeur.

Ils mentionnent également qu'en réponse aux incertitudes environnementales, les entreprises recherchent un avantage concurrentiel en développant une chaîne de valeur flexible. Les incertitudes sont regroupées sous 4 catégories :

- Clients
- Fournisseurs
- Technologie
- Compétiteurs

Les entreprises développent ces compétences et capacité dans le but de rencontrer les exigences clients pour des produits de grande valeur, et ce, sans

augmentation de coûts et de délais, c'est-à-dire l'avantage concurrentiel. C'est ainsi que Zhang, Vonderembse et Lim (2002) tracent le tableau sur la flexibilité de la chaîne de valeur. La flexibilité de la chaîne de valeur inclut les compétences et les capacités des activités reliées au développement de produit, au système manufacturier, à la logistique et au degré de flexibilité.

Compétence : Les compétences flexibles sont des focus internes qui fournissent les processus et les infrastructures qui permettent aux entreprises à accomplir le niveau désiré de capacité flexible.

Capacité : Les capacités (aptitudes) flexibles sont des focus externes perçus comme étant un lien entre les stratégies corporatives, marketing et manufacturières.

Womack (2003) définit la “turbulence” pour décrire un comportement qui résulte d'une variabilité et d'une incertitude des intrants ce qui cause au système manufacturier à expérimenter un comportement non prévisible et sous optimum qui lutte pour atteindre les extrants désirés. Il existe quatre types de turbulence qui affecte le système manufacturier : le design, la cédule, le volume et la mixité de produit.

Golden et Powell (1999) définissent la flexibilité comme étant la capacité de s'adapter. De plus, ils argumentent que la définition a une signification seulement lorsqu'elle est placée dans le contexte des quatre dimensions suivantes :

- Temporelle
- Intervalle
- Intention
- Focus

Finalement, Askin (1993) cite Sheti et Sheti (1990) qui ont catégorisé onze types de flexibilité manufacturière. Les facteurs de base étant la Machine (nombre d'opérations qu'une machine est en mesure de réussir avec des changements mineurs de mise en course, rehaussée par des outillages génériques, un large éventail d'outil et un chargeur automatique d'outil), la Manipulation du Matériel et les Opérations (basée sur le design de la pièce, ceci réfère à l'habilité d'utiliser différentes opérations pour produire les caractéristiques techniques de la pièce). Ces flexibilités de système de production sont pour les Procédés (la variété de pièces qui peuvent être produites avec le même réglage), le Routage (habilité d'utiliser différentes machines ou opérations pour produire des pièces avec le même réglage, routage flexible protège contre les bris et les goulots, mais nécessite de la redondance dans les machines et l'outillage et des contrôles sophistiqués en capacité), Produit (facilité de changement du système pour produire un nouveau lot de pièces), Volume (insensibilité des profits en fonction du niveau de production) et Croissance (facilité d'ajouter de la capacité additionnelle). Finalement, les flexibilités du système et le système de contrôle se combinent pour déterminer les mesures de flexibilité agrégées pour le Programme (habilité de produire sans assistance pour une longue période), la Production (l'étendue du nombre de pièces pouvant être fabriquées sans investissement majeur) et le Marché (combinaison de produit, procédé, volume et croissance).

2.2.3 Agilité manufacturière (Agile Manufacturing)

L'origine de l'agilité provient selon Yusuf et al. (1999) de la reconnaissance grandissante que l'agilité manufacturière est une condition nécessaire pour la compétitivité. Le concept original a été popularisé au début des années 90 par un groupe d'étudiants à l'Iaccoca Institute of Lehigh University. Le principe prend de la popularité parmi le monde académique et pratique comme étant la fondation de la globalisation des marchés pour affronter la réduction des marchés conventionnels et l'abolition des frontières commerciales.

Yusuf et al. (1999) rapportent la définition de base de l'agilité qui a été définie par le groupe de recherche de l'Iaccoca Institute of Lehigh University : un système manufacturier avec des capacités extraordinaires (capacité interne : technologies, ressources humaines, management éduqué, information) pour rencontrer des changements rapides des besoins du marché (vitesse, flexibilité, clients, concurrents, fournisseurs, infrastructure, temps de réponse). Un système qui peut changer rapidement (vitesse et temps de réponse) parmi des modèles de produit ou entre les lignes de produits (flexibilité), idéalement avec une réponse en temps réel aux demandes du client (besoins et exigences du client). La principale force de motivation derrière l'agilité est le changement.

Prince et Kay (2003) mentionnent que le concept émerge d'un rapport écrit par Nagel et Dove (1991) dans lequel ils présentent comment l'industrie (américaine) devrait compétitionner au 21^e siècle. Prince et Kay (2003) rapportent que le terme « agilité manufacturière » réfère spécifiquement aux aspects opérationnels d'une entreprise manufacturière et que selon Baker (1996) et Hillman-Willis (1998) se traduit dans l'habileté de produire des produits sur mesure au coût de production de masse avec des délais d'exécution réduits.

Yusuf et al. (1999) définissent le concept de l'agilité comme l'exploration réussie des bases concurrentielles (vitesse, flexibilité, innovation proactive, qualité et rentabilité) à travers l'intégration des ressources reconfigurables et les meilleures pratiques dans un environnement riche en savoir afin de fournir des produits et services dictés par le client dans un marché en continuelle effervescence.

Yusuf et al. (1999) mentionnent également que pour atteindre un niveau d'agilité supérieur, le noyau de compétence des partenaires d'affaire en perspective doit être mis en commun afin de maximiser les gains de la coopération. Finalement, Yusuf et al. (1999) ajoutent que de plus en plus il est reconnu qu'il y a quatre concepts pour l'agilité compétitive. Les concepts incluent la compétition basée sur le noyau de compétence du management, la formation d'entreprises

virtuelles, la capacité de reconfiguration et une entreprise menée par les connaissances.

Maskel (2001), de son côté, mentionne que l'agilité c'est l'habilité d'être florissant et de prospérer, et ce, dans un environnement imprévisible et en continu changement. L'agilité n'est pas simplement pour accommoder le changement, mais aussi pour identifier les opportunités inhérentes à l'intérieur même d'un environnement turbulent.

Les aspects les plus importants de l'agilité manufacturière incluent la prospérité du client, les gens et l'information, la coopération à l'intérieur et entre les entreprises et ajuster l'entreprise au changement.

Gunasekaran (1999) définit l'agilité manufacturière comme étant la capacité de survivre et de prospérer dans un environnement compétitif et de changement imprévisible et continu en réagissant rapidement et efficacement aux marchés changeants, alimentés par des produits et services designés pour le client.

À partir de lecture Yusuf et al. (1999) résumant les définitions de l'agilité comme suit :

- Qualité supérieure et produit fait sur mesure
- Produits et services avec un gros contenu à valeur ajoutée et d'information
- Mobilisation des compétences principales
- Synthèse de diverses technologies
- Réponse au changement et l'incertitude
- Intégration d'intra entreprise et inter entreprise

L'agilité manufacturière est stimulée par plusieurs motivateurs. Gunasekaran (1999) rapporte que l'agilité manufacturière devrait réduire les

coûts manufacturiers, augmenter la part de marché, satisfaire les exigences clients, faciliter l'introduction de nouveau produit et plus rapide, éliminer les activités à non-valeur ajoutée et augmenter la compétitivité manufacturière.

Yusuf et al. (1999) mentionnent que pour demeurer compétitive, les entreprises manufacturières se doivent de produire des produits à moindre coût, avec une qualité supérieure et avec un temps d'exécution réduit. De plus, elles se doivent de rester proactives et innovatrices. Une entreprise qui désire réussir doit alors acquérir la capacité d'accomplir et d'explorer l'avantage concurrentiel, et ce, avec synergie.

Enfin, Prince et Kay (2003) écrivent que la littérature sur l'agilité manufacturière semble fermement concentrée à offrir des bénéfices aux producteurs / assembleurs de masse qui favorisent un aménagement d'usine en fonction du produit. D'ailleurs, ils rapportent les propos de Montgomery et Levine (1995) qui ont clairement démontré que le système d'agilité manufacturière est orienté produit.

2.2.4 Production à valeur ajoutée (Lean Manufacturing)

Évidemment, plusieurs expressions françaises existent pour le Lean Manufacturing : Juste à temps, Production à Flux Tendu, Production à valeur ajoutée. Puisque le principe de base du Lean Manufacturing est d'éliminer toutes les activités à non-valeur ajoutée, pour les besoins de la recherche, l'expression de la production à valeur ajoutée (PVA) a été retenue.

Womack (2003) confirme que l'origine de la production à valeur ajoutée provient du Toyota Production System (TPS). Monsieur Taachi Ohno (dis le gestionnaire), et Monsieur Shigeo Shingo (dis l'enseignant), sont les inventeurs du Juste à temps (et du système Kanban), qui est la colonne vertébrale du Toyota Production System.

Jones (1999) définit la philosophie de la production à valeur ajoutée à un ensemble de bonnes pratiques qui a pour cible première de réduire les gaspillages et de se concentrer sur les activités qui ajoutent une valeur au produit aux yeux du client.

Ahltröm (1998) explique que le principe qui distingue la production à valeur ajoutée est sa détermination impitoyable sur l'élimination du gaspillage, c'est-à-dire tout ce qui n'ajoute pas de la valeur au produit. La source la plus importante de gaspillage est les inventaires, plus particulièrement les inventaires sous la forme de produits en cours, puisque ce type d'inventaire cache les problèmes (défauts) et empêche la résolution immédiate de ceux-ci.

Jina et al. (1997), eux, expliquent que le cœur de la production à valeur ajoutée est une approche par laquelle l'ensemble des processus d'affaires est organisé afin de livrer un produit avec une plus grande variété et de qualité supérieure en utilisant moins de ressources et à l'intérieur d'un laps de temps plus court par rapport à un système de production de masse.

Womack (2003) résume que la production à valeur ajoutée est basée sur huit principes fondamentaux:

1. Éliminations des gaspillages
2. Zéro défaut
3. Flux Tiré
4. Équipe multidisciplinaire
5. Simplification organisationnelle (élimination de niveaux hiérarchiques)
6. Leader d'Équipe
7. Système d'information vertical
8. Amélioration continue

Ohno (1988) décrit que les activités à valeurs non ajoutées sont référées en langue japonaise à des mudas c'est-à-dire, à des activités de gaspillages. Il existe deux catégories de gaspillages :

- Muda Type 1 : Activité qui ne crée pas de valeur, mais qui est requise et ne peut pas être éliminée nécessairement.
- Muda Type 2 : Activité qui ne crée pas de valeur et qui peut être éliminée immédiatement.

Ohno (1988) explique que les mudas de type 2 sont les premiers gaspillages à éliminer. Ils sont généralement identifiés comme étant des opportunités immédiates. Une fois les mudas de type 2 éliminés, il est possible de commencer à penser d'éliminer ceux de type 1, soit par l'approche de nouvelles pratiques ou par l'implémentation de nouvelles technologies.

Womack (2003) rappelle qu'il existe 7 types de gaspillages :

1. Surproduction
2. Attente
3. Transport
4. Inventaires
5. Déplacements d'employés
6. Faire des pièces et des produits défectueux
7. Surtraitement

Ahlström (1998) s'inspire des propos d'Ohno (1988) et rapporte que la plus grande source de gaspillage est les inventaires. Garder des pièces et des produits en stock n'ajoute aucune valeur et devrait être éliminée. Au niveau manufacturier, les inventaires sous forme d'encours sont spécialement un gaspillage et devraient être réduits.

De plus, ces inventaires cachent une série de problèmes et empêchent de trouver les solutions immédiates à ces derniers. L'entreprise, en éliminant ces

inventaires, passera d'un état réactif à un état proactif. C'est pourquoi l'élimination des gaspillages se doit d'être l'objectif premier de toute bonne stratégie d'affaires.

Puisque les inventaires sont la source de gaspillage la plus importante, il est important de bien différencier les six types d'inventaires qui existent :

- Stock tampon
- Stock de sécurité
- Shipping stock
- Produits finis
- Pièces
- Produits en cours de fabrication

Shingo (1981) mentionne qu'un système production à valeur ajoutée ne fonctionnera pas sans l'élimination maximale des rejets et des rebuts. C'est pourquoi, il est important de commencer le travail d'attaquer l'objectif zéro défaut très tôt dans le processus d'implémentation. Shingo (1981), toujours, explique que la qualité est paradoxalement un préalable d'un système production à valeur ajoutée et le produit d'une implémentation réussie du système. Pour atteindre un niveau de productivité élevé, toutes les pièces et produits doivent être sans le défaut dès le début.

2.2.5 PVA – Agilité - Flexibilité

Backhouse et Burns (1999) ont défini les termes agilité et flexibilité de la façon suivante : L'agilité étant l'habilité de l'entreprise de s'adapter à des changements non prévus provenant du milieu externe. Le contraste avec la flexibilité est que la flexibilité c'est l'habilité des entreprises de répondre à une variété d'exigences clients qui existe selon des contraintes bien définies.

Maskel (2001) pose la différence suivante entre Lean et Agilité : la production à valeur ajoutée est très bonne avec les éléments qui sont contrôlables, tandis que l'agilité traite les éléments qui sont non contrôlables. Maskel (2001) souligne que pour l'approche de l'agilité manufacturière, l'entreprise doit déjà être de classe mondiale et utiliser les méthodes de la production à valeur ajoutée. Il s'agit d'un point de départ. Il mentionne qu'il est seulement possible de bâtir l'agilité manufacturière sur une fondation de base solide.

Gunasekaran et al. (2002) expliquent que l'agilité manufacturière est la vision du manufacturier qui est un développement naturel du concept original de la production à valeur ajoutée. Dans la production à valeur ajoutée, l'emphase est principalement mise sur la réduction des coûts. L'exigence des clients envers les entreprises de devenir plus flexible et réactive a mené au concept de l'agilité manufacturière comme différenciation de l'entreprise Lean.

Il existe une confusion entre la production à valeur ajoutée, l'agilité et la flexibilité. Certains avancent que l'agilité ne peut pas être atteinte si l'entreprise n'est pas déjà en mode production à valeur ajoutée et flexible.

2.2.6 Outils

Jones (1999), Womack (2003) et Ballé et Ballé (2005) expliquent l'importance d'un des outils dans la production à valeur ajoutée, le diagramme des flux (Value Stream Analysis (VSA)). Il s'agit d'un dérivé du principe de la chaîne de valeur et le focus premier du VSA est d'identifier la chaîne de valeur d'un produit. En plus, le VSA permet d'exposer les gaspillages et les opportunités de faire une meilleure utilisation des processus et des flux tirés à être identifiés. Le VSA permet d'examiner toutes les actions requises et nécessaires pour un produit ou un service à travers le système de production et de l'apporter aux mains du client. Chacune de ces actions est analysée, du point de vue à savoir si elle apporte une valeur ajoutée aux yeux du client, la base de la production à valeur ajoutée.

Chapitre 3 : Définition du projet

Dans le chapitre 2, il a été clairement expliqué que la flexibilité c'est l'habilité des entreprises de répondre à une variété d'exigences clients qui existe selon des contraintes bien définies. Et pour établir cette flexibilité, Il faut bâtir l'agilité manufacturière qui repose sur une fondation de base solide et que pour atteindre cette agilité, l'entreprise doit déjà être de classe mondiale et utiliser les méthodes de la production à valeur ajoutée. En fait, l'agilité manufacturière est la vision du manufacturier et est un développement naturel du concept original de la production à valeur ajoutée.

3.1 Méthodologie de recherche

Le projet d'augmentation de capacité aura un impact direct sur les lignes d'assemblage. En augmentant le nombre de sècheuses à assembler par ligne, il est clair qu'un nombre supplémentaire d'opérateurs sera nécessaire. En augmentant le nombre d'opérateurs, l'espace du poste de travail de chaque opérateur sera ainsi diminué. D'autres impacts secondaires seront observés. Le nombre et la quantité de pièces augmenteront, et ce, dans le même espace.

Il s'avère très important pour une entreprise de bien définir sa chaîne de valeur afin d'en avoir la meilleure compréhension possible ce qui lui permettra de bien comprendre les incertitudes qui l'affectent, plus particulièrement sa chaîne d'approvisionnement. L'entreprise pourra alors déterminer le niveau de flexibilité nécessaire pour réagir le plus rapidement possible aux incertitudes identifiées. Ainsi, l'entreprise sera en mesure de mettre en valeur son avantage concurrentiel.

La chaîne de valeur, une fois bien définie, nous permettra de bien identifier les éléments critiques tels les intrants et extrants, les délais de production et la qualité. Elle permettra également de bien cerner les champs de compétences et les capacités de l'entreprise.

3.2 Description des systèmes

L'outil de base de la production à valeur ajoutée étant la cartographie, la méthodologie est subdivisée en trois parties. La première partie est de cartographier la chaîne de valeur de l'entreprise et de définir les compétences de celle-ci. Ensuite, pour la deuxième partie, il s'agit de cartographier la chaîne de valeur manufacturière de l'entreprise et d'identifier les gaspillages. La troisième partie est de cartographier la chaîne de valeur du produit et d'identifier les éléments à non-valeur ajoutée.

3.2.1 La chaîne de valeur de l'entreprise

Il s'agit d'une entreprise enregistrée à la bourse de Toronto et son principal actionnaire détient 51%. En plus d'être le principal actionnaire, il est le principal client et le principal fournisseur. Poussée par son propriétaire à réduire ces coûts à tous les niveaux (exploitation, main d'œuvre et produit), l'entreprise se doit alors d'augmenter sa productivité.

L'entreprise fabrique seulement ce qui est vendu (produit fabriqué sur commande). Elle est en mesure d'expédier un produit dans un délai de 48 heures suivant la commande. L'entreprise est en pleine période de croissance et désire augmenter et perfectionner sa productivité. Le projet d'augmentation de capacité oblige l'entreprise à réévaluer ses stratégies manufacturières et d'approvisionnement. Ce projet doit se concrétiser sans augmentation d'espace plancher.

L'usine de Montréal assemble deux types d'appareils électroménagers : sécheuse et lave-vaisselle. Il existe 152 modèles de sécheuse. La majorité de ces modèles sont assemblés sur quatre modules d'assemblage. L'entreprise a quatre principaux champs d'activités qui caractérisent sa chaîne de valeur. Cette chaîne de valeur se divise ainsi (figure 1).

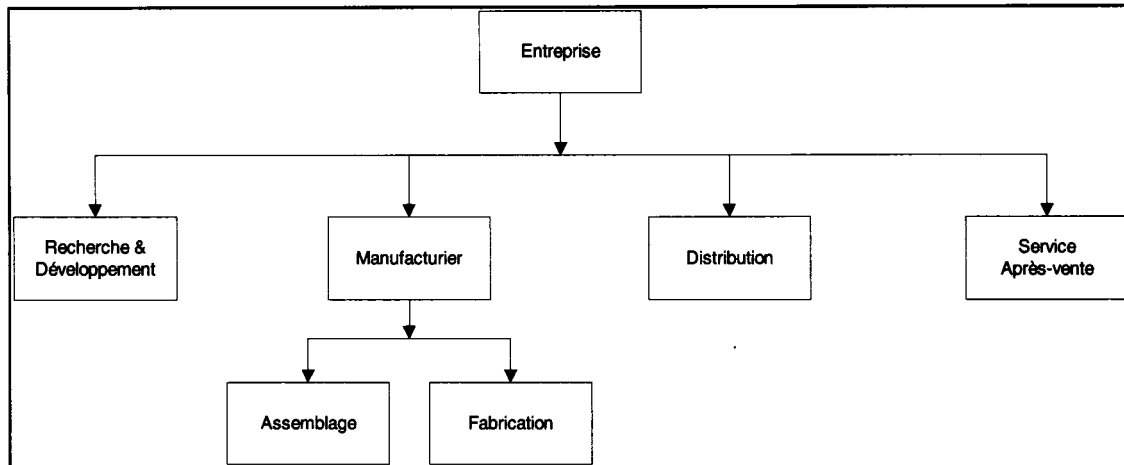


Figure 1: Chaîne de valeur de l'entreprise

Recherche et développement : L'entreprise offre un service de recherche et développement qui innove et conçoit des sècheuses avec de nouvelles technologies de pointe.

Manufacturier :

- **Assemblage :** L'entreprise offre un service d'assemblage. Le département d'assemblage a comme principale fonction d'assembler les sècheuses avec des pièces manufacturées et achetées. Le département assemble également des produits spécialisés ainsi que des lave-vaisselle.
- **Fabrication :** Le département de fabrication se divise en quatre fonctions. La principale est l'estampillage de pièces métalliques (1). Certaines de ces pièces doivent être peinturées (2). Le département a également un groupe pour le moulage de pièce de plastique (3). Finalement, le département a une cellule de production pour le filage (4).

Distribution : L'entreprise distribue ses propres produits et d'autres marques de commerce en exclusivité.

Service : L'entreprise offre un service après-vente de réparation d'appareils électroménagers.

3.2.2 La chaîne de valeur manufacturière

L'entreprise fabrique et achète des pièces pour l'assemblage des produits. La chaîne de valeur manufacturière (figure 2) se détaille ainsi :

A. Pièces

Pour l'ensemble des modèles de sécheuses, il existe 828 pièces achetées et 25 pièces fabriquées (excluant le filage fabriqué à l'interne).

B. Fabrication

L'entreprise a des équipements et des activités liées à la transformation pour la création de pièces nécessaires à l'assemblage d'un produit.

B.1 TRANSFORMATION MÉTAL

En se basant sur le principe de Porter (1985), le département de fabrication ne fait pas partie de la chaîne de valeur de l'entreprise. Il s'agit plutôt d'une nécessité (la moitié du budget du projet d'augmentation de la capacité de l'usine est consacré au département d'estampillage) car la grosseur de certaines pièces estampillées (majoritairement des pièces peinturées) crée une complexité au niveau du transport, de la logistique et de la qualité. Malgré que l'entreprise ait développé aux fils des ans une expertise dans l'estampillage de pièces en métal et le moulage de pièces en plastique, il existe des entreprises spécialisées dans ces secteurs d'activités.

Le département de transformation métal est sub-divisé en sous départements selon leurs fonctions :

Département 04 : Estampillage manuel

Département 06 : Estampillage avec transfert automatique

Département 11 : Peinture

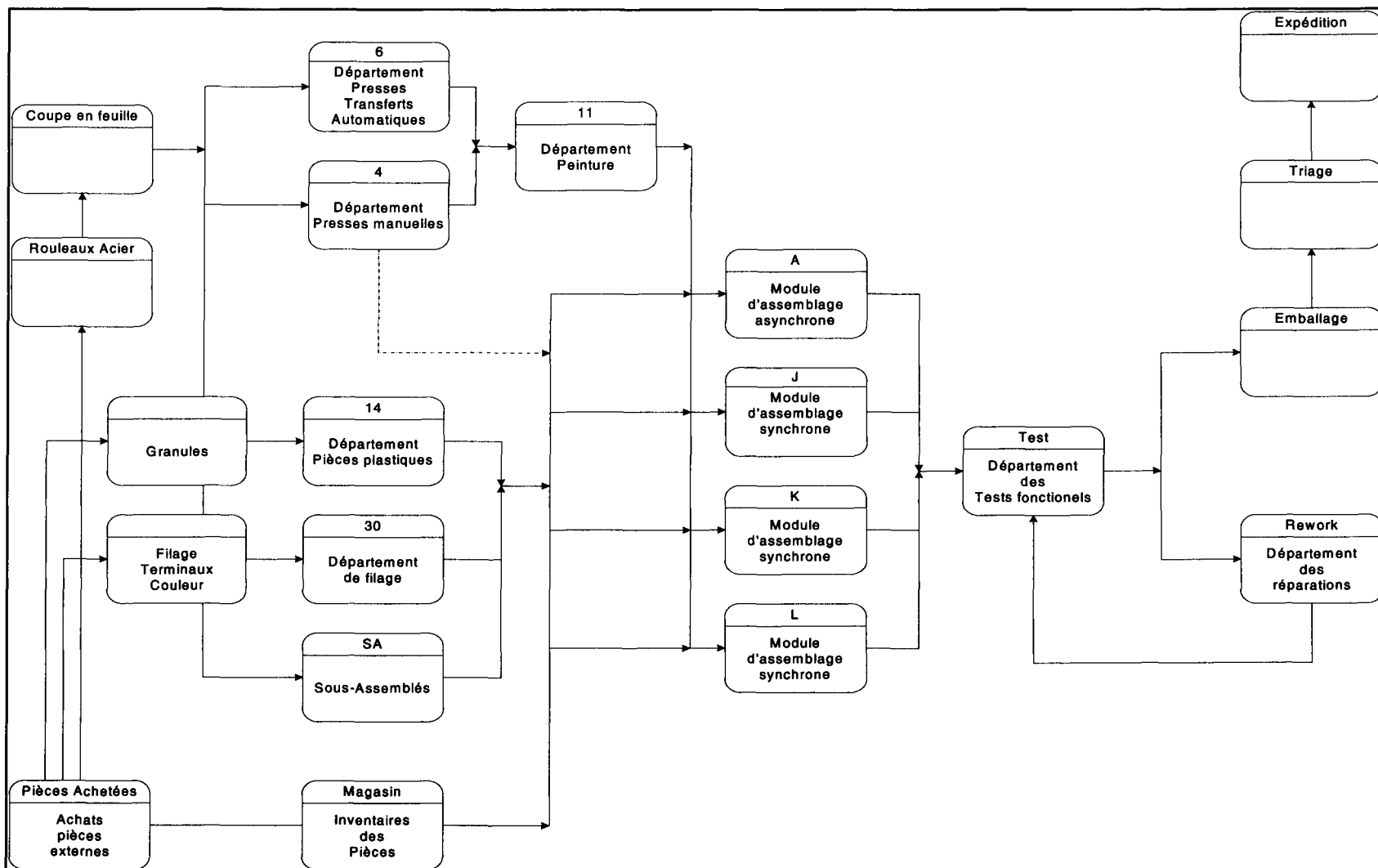


Figure 2: Chaîne de valeur manufacturière

Les pièces estampillées qui sont peintes, reçoivent une couche d'apprêt pour une protection contre la rouille. Par la suite, s'il s'agit de pièces d'apparence, elles sont peinturées selon la couleur requise (blanc ou bisque). La peinture est appliquée sur les pièces grâce à un système de peinture en poudre. La poudre est déposée avec l'aide d'un fusil et les pièces sont ensuite chauffées à l'intérieur d'un four à haute température.

La plupart des pièces estampillées qui sont non peintes, doivent être lavées afin d'enlever les lubrifiants utilisés lors des opérations d'estampillage. Elles sont ensuite entreposées et utilisées directement dans l'assemblage de l'appareil.

B.2 TAMBOUR

Le tambour est subdivisé en plusieurs composantes :

- **Paroi de tambour**

La paroi de tambour est repliée pour former un cylindre. Par la suite, les rebords sont repliés pour donner du corps. Finalement, un relief (gouttière) est fait sur le cylindre extérieur pour la courroie d'entraînement. Il existe trois types : régulier 6 et 7 pieds cube et acier inoxydable 7 pieds cube.

- **Ailettes**

Par la suite, les ailettes sont installées, par un équipement semi-automatique, à l'intérieur du tambour.

- **Devant et fond de tambour**

Le devant et le fond de tambour sont intégrés, à tour de rôle, au cylindre au moyen d'équipement spécialisé complètement automatisé.

Une fois les étapes complétées et l'intégration des composants terminés, l'assemblage donne un tambour.

B.3 BOÎTIER D'ÉLÉMENTS

L'entreprise a également des équipements spécialisés pour l'intégration du boîtier d'éléments (heater housing). Ce dernier comporte plusieurs composants :

- Céramiques : Les céramiques servent d'isolant entre les éléments et le boîtier d'éléments. Un équipement permet d'assembler automatiquement les attaches aux céramiques.
- Éléments : Ils sont intégrés aux céramiques avec l'aide d'une plaque vibrante.
- Boîtier d'éléments : Les céramiques avec éléments sont ensuite intégrées au boîtier d'élément. Finalement, les éléments sont étirés pour être fixés par leurs extrémités au boîtier.

Pour les modèles au gaz, il s'agit d'un boîtier diffuseur et aucun assemblage n'est requis.

B.4 TUYAUX D'ÉVACUATION / COMBUSTION

Chaque appareil a besoin d'un tuyau d'évacuation afin d'évacuer l'air chaud et humide de l'appareil. De plus, les modèles au gaz ont également un tuyau appelé chambre à combustion. La chambre à combustion est intégrée à la chambre de transition. Il s'agit d'un sous-assemblé (nom interne: bottine) pour les modèles au gaz. Un poste de travail indépendant et non rattaché à la ligne assemble le sous-assemblé.

B.5 FILAGE

L'entreprise est une des rares sinon la seule à toujours posséder son propre département de filage (annexe 2). Elle colore, coupe et pose les terminaux aux fils à l'aide de machines spécialisées. Certaines opérations sont également effectuées manuellement.

B.6 PATTE DE NIVELLEMENT

L'entreprise assemble elle-même les pattes de nivellement pour les appareils avec un équipement spécialisé.

C. Transformation Plastique

L'entreprise fabrique certains composants plastiques pour la sécheuse. Les pièces fabriquées sont les pièces communes à tous les appareils, qui sont volumiques et nécessitent d'autres opérations pour devenir un composant prêt à être assemblé.

D. Lignes d'assemblage

Pour effectuer l'assemblage des produits, l'entreprise a plusieurs lignes d'assemblage. Deux types de lignes existent et chaque ligne est subdivisée en sections.

D.1 COMPLEXITÉ DES LIGNES D'ASSEMBLAGE

Pour la sécheuse dite « normale », il existe quatre chaînes de montage: 1 chaîne à mouvement arrêté (asynchrone) et 3 chaînes à mouvement continu. Il est important de souligner que la structure des trois chaînes à mouvement continu est identique.

Module A

Le module A est une chaîne de montage asynchrone c'est-à-dire un convoyeur sur lequel des chariots (paniers) se déplacent, mais le déplacement est contrôlé par les opérateurs. L'opérateur effectue sa tâche et lorsque celle-ci est terminée, il relâche le panier à l'aide d'un bouton. Le panier est immobile lorsque la tâche est effectuée.

Module J, K et L

Les modules J, K et L sont des modules à mouvement continu. Ils sont de convoyeurs en forme de « 0 » sur lequel se déplacent des paniers dans lesquels l'appareil est transporté. Elles sont divisées en trois parties : la ligne principale où les opérateurs travaillent directement sur les postes sur le convoyeur, les cellules de sous-assemblages qui suivent le temps cycle déterminé et les trois derniers postes à stations arrêtés (D2) (qui peuvent être considéré comme des cellules) qui suivent également le temps de cycle déterminé.

Les modules à mouvement continu se subdivisent en quatre principaux secteurs. Chaque secteur est supervisé par un chef de groupe. Les secteurs sont subdivisés de la façon suivante (annexe 3):

Le secteur A : Structure et moteur

Le châssis de base, l'élément chauffant et le moteur sont assemblés dans ce premier secteur. Pour les modèles au gaz, la valve au gaz, la chambre de transition et de combustion y sont également assemblées.

Le secteur B : Filage et tambour

La majorité du filage est ajouté et/ou branché (dans la sécheuse), le tuyau d'évacuation, le fil d'alimentation et le tambour sont installés dans ce secteur.

Le secteur C : Corps et esthétique

Les panneaux esthétiques (peinturés) c'est-à-dire les côtés, le dessus et le devant ainsi que la porte complètent la structure. Les pattes sont également installées dans ce secteur.

Le secteur D : Panneau de contrôle et littérature

Section D1 : Le panneau de contrôle est sous-assemblé et intégré à la sécheuse et les derniers branchements y sont effectués.

Section D2 : Il s'agit de trois postes fixes et les opérations suivantes y sont effectuées : fermeture de l'appareil, l'installation du filtre à charpie et la littérature sont ajoutées.

D.2 SOUS-ASSEMBLÉS ATTACHÉS À LA LIGNE

Selon les besoins des modèles, les sous-assemblés suivants sont attachés à la chaîne de montage :

- Intégration des thermostats et du filage au boîtier d'éléments/diffuseur.
- Chambre à combustion et de transition
- Moteur (4 types)
- Valve au gaz (4 types)
- Devant
- Porte
- Panneau de contrôle
- Quiet pack (tambour, dessus, côtés)

D.3 SOUS ASSEMBLÉS NON ATTACHÉS À LA LIGNE

Les sous assemblés suivants sont assemblés dans une cellule dédiée et fournisse l'ensemble de l'usine :

- Boîtier d'éléments
- Joint d'étanchéité sur le collecteur d'air et le palier
- Pattes de nivellement
- Tambour

3.2.3 La chaîne de valeur du produit

L'arbre fonctionnel est un outil qui permet d'avoir une vue d'ensemble des pièces qui compose un produit. Cette vue d'ensemble permet d'identifier les éléments qui peuvent arriver en sous-assemblage pour permettre un assemblage modulaire (intégration de sous-assemblage) et une réduction de la variabilité des opérations causée par la différence entre les modèles.

Toutes les sècheuses sont constituées des éléments suivants : panneau de contrôle, moteur, source d'énergie (chaleur), tambour, châssis et panneaux décoratifs. Ainsi, à partir de ces éléments communs, il est possible de créer un arbre fonctionnel du produit (figure 3).

A. Groupe Panneau de Contrôle

Chaque appareil comporte un panneau de contrôle et une analyse détaillée de l'arbre fonctionnel a permis d'effectuer le regroupement des sècheuses en trois types catégorisé de la façon suivante :

- **Modèle mécanique** : une sècheuse mécanique est composée de boutons rotatifs dont une minuterie et les diversions options selon le modèle.
- **Modèle électromécanique** : Une sècheuse électromécanique est également composée de boutons rotatifs (et/ou munie d'un interrupteur mécanique), par contre, il y a une carte électronique. Cette carte a pour fonction la détection du taux d'humidité lors de la période de séchage. De plus, l'avertisseur est intégré à cette carte.
- **Modèle électronique** : Une sècheuse électronique n'a pas de boutons rotatifs. Toutes les fonctions proviennent d'un circuit électronique et sont activées à partir d'une interface avec touche.

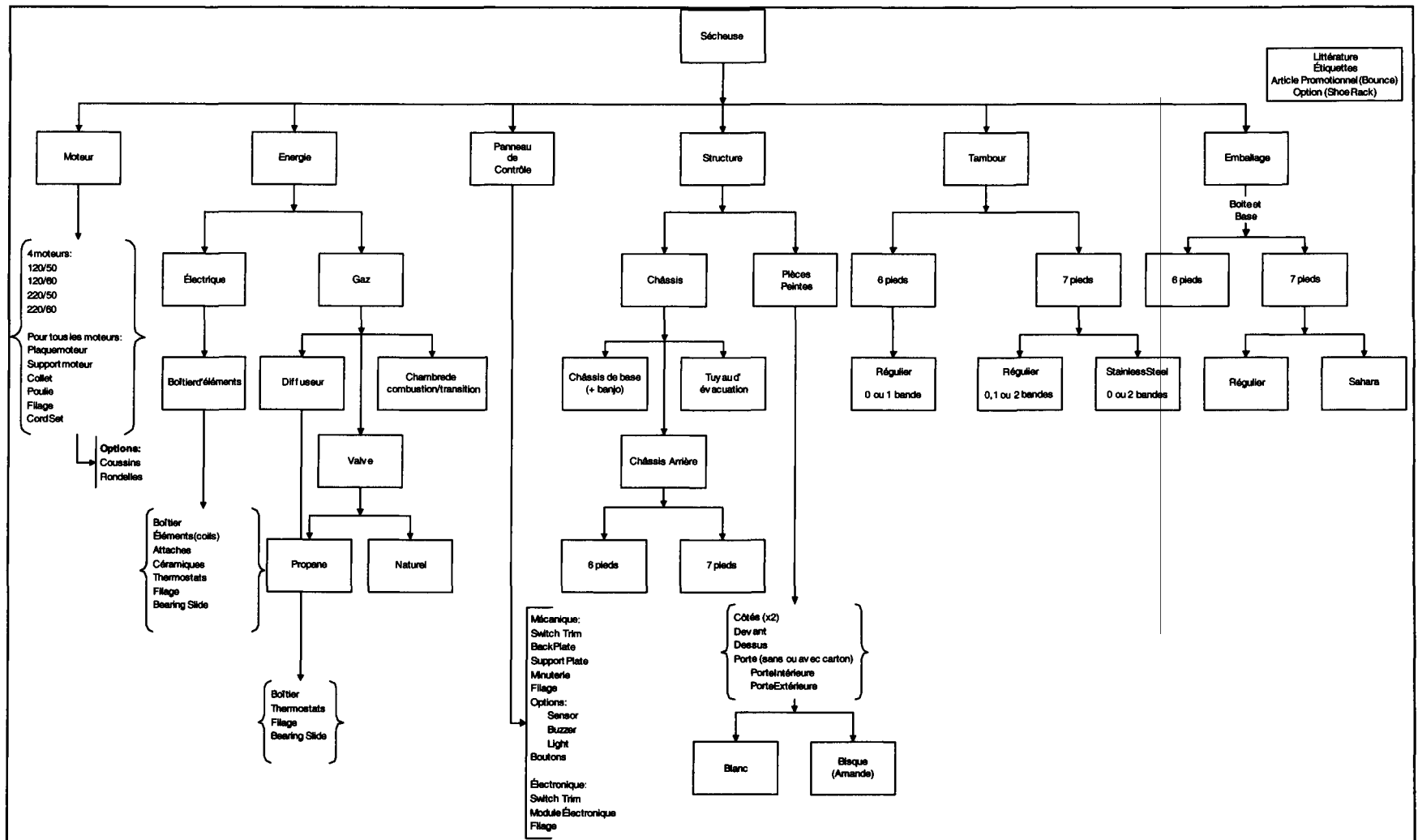


Figure 3: Chaîne de valeur du produit

Le panneau de contrôle peut alors être subdivisé en sous-groupe selon les éléments suivants :

Sous-groupe panneau de contrôle

- **Panneau décoratif**

Il s'agit du panneau avant avec l'inscription des fonctions. Il existe 175 panneaux décoratifs. Le panneau décoratif est le même pour le modèle équivalent au gaz et électrique. La marque, le modèle (minuterie et options) et la couleur sont les différentes variables qui influencent le panneau de contrôle.

- **Support des interrupteurs**

Le panneau de support des interrupteurs permet l'encrage de la minuterie et des options. Ce dernier se fixe au panneau décoratif. Il existe 7 modèles de panneau de support des interrupteurs.

- **Plaque de fixation**

Elle sert de point d'encrage du panneau de contrôle sur l'appareil.

- **Embouts**

Certains modèles ont des embouts installés aux extrémités du panneau de contrôle.

- **Minuterie/options**

Tous les modèles mécaniques et électromécaniques ont une minuterie. Les options sont :

- **Avertisseur (Sonnerie)**

- De base
 - On/Off
 - Intensité

- Soins additionnels

- Sélecteur de température

Pour les modèles électroniques, la minuterie et les options sont toutes intégrées à l'intérieur d'un circuit électronique.

Sous-groupe filage

À l'intérieur du panneau de contrôle, beaucoup de filage est nécessaire pour relier la minuterie et les options entre elles. De plus, une partie du filage provient de l'intérieur de la machine pour le contrôle des thermostats et du moteur.

Sous-groupe bouton

Il existe une panoplie de groupe boutons. Ces boutons sont installés sur la minuterie et les diverses options. Ils permettent à l'utilisateur de faire fonctionner l'appareil. La quantité de boutons varie de 2 à 5 selon les options de l'appareil assemblé. Un modèle électronique n'a pas de boutons.

B. Groupe Filage

Le filage interne de la machine est relativement complexe. Il varie selon le type d'énergie (gaz ou électrique), les options et le marché (réseau de distribution d'électricité) auquel la machine est destinée.

Le filage peut être subdivisé en deux parties, filage machine et filage panneau de contrôle et être rattaché aux sous-groupes.

C. Groupe Chaleur/Énergie

Deux types d'énergie existent pour le séchage : l'énergie au gaz et à l'électricité. En plus, il existe deux types de gaz : Gaz naturel et gaz propane. Il existe cinq variétés de valves au gaz. Il est important de noter que le modèle au gaz utilise l'électricité pour le fonctionnement du moteur.

D. Groupe Moteur

Le type d'énergie et la région de destination de l'appareil déterminent le type de moteur qui sera installé dans l'appareil. La destination influence également le câble de branchement de l'appareil.

Il existe quatre types de moteurs (tableau 2). Le voltage et le cycle sont les deux variables selon l'application de ce dernier.

Tableau 2: Type de moteur

Voltage / Fréquence	50 Hz	60 Hz
120 V	X	X
220 V	X	X

E. Groupe Châssis/Tambour

Il existe deux grandeurs de tambour. Il y a le six et le sept pieds cube (tableau 3). Le tambour ne change pas en diamètre. Le pied cubique supplémentaire est obtenu en profondeur (largeur de la feuille).

Tableau 3: Type de tambour

	Régulier			Acier inoxydable		
	0 bande	1 bande	2 bandes	0 bande	1 bande	2 bandes
6'	X	X				
7'	X	X	X			X

Par conséquent, pour satisfaire les deux grandeurs de tambour, il existe deux châssis de dos : le six pieds cube et le sept pieds cube. Le châssis de base reste le même, peu importe le modèle. Présentement, la plate-forme est universelle et est utilisée sur tous les modèles.

Il est important de mentionner que le tambour en acier inoxydable est seulement livré au module L. Cette limitation apporte plusieurs autres contraintes.

F. Groupe Esthétique

Ce groupe contient tous les composants extérieurs qui sont peints. Il existe deux couleurs de peinture : le blanc et le bisque. De plus, il y a six composants peints qui sont : les côtés (deux par sècheuse), le devant, le dessus et la porte (intérieure et extérieure).

G. Groupe littérature

Plusieurs composants sont intégrés au niveau littérature. Présentement, il existe 32 manuels d'utilisation et d'entretien et 4 pamphlets d'instruction d'installation. Selon la destination, une enveloppe pour la carte d'enregistrement doit être incluse. Il existe deux types d'enveloppe. Certains modèles exigent une feuille d'instruction spéciale. En tout et partout, il existe 49 combinaisons différentes. À ces combinaisons s'ajoute un article promotionnel pour chaque machine. Finalement, un support à soulier est offert en option sur certains modèles.

H. Étiquettes

Une panoplie d'étiquettes est apposée sur l'appareil.

I. Emballage

Présentement, il existe deux types de boîte : une boîte pour les modèles six pieds et une pour les modèles sept pieds. Pour les modèles sept pieds, il existe deux types de base en styromousse: la régulière et la mince. Donc, trois bases sont disponibles.

3.3 Définition de la recherche

L'intérêt de la recherche portera sur les systèmes manufacturiers. C'est pourquoi les champs d'activités autres que l'assemblage et la fabrication ne seront pas étudiés.

Suite à une analyse détaillée de l'arbre fonctionnel du produit (figure 3) et selon les principes de base de la production à valeur ajoutée, il a été possible d'identifier deux éléments majeurs dans le produit qui agissent le plus sur la non-standardisation des opérations. Ces deux éléments sont le filage et le panneau de contrôle. Les deux éléments diffèrent d'un modèle à l'autre. Il ajoute beaucoup de variété dans le système et par le fait même beaucoup de variabilité au niveau des opérations d'assemblage. Ces deux éléments génèrent une série de tâches répétitives avec aucune valeur ajoutée. L'approche modulaire semble parfaite pour ces deux éléments.

En plus, basé sur des définitions citées plutôt et les explications de Porter (1985) et Ballé et Ballé (2005), il a été identifié que la cellule manufacturière pour le filage dans le département de fabrication n'est pas un élément critique de la chaîne de valeur manufacturière de l'entreprise. Il existe des entreprises spécialisées dans ce domaine et qui offrent un produit de meilleure qualité ayant des machines à la fine pointe de la technologie. Le filage est un élément qui peut facilement être impartitionné.

A. Filage

Grâce à l'arbre fonctionnel, il a été possible de créer deux familles de premier niveau : famille électrique et la famille gaz (annexe 4). La subdivision a été déterminée par des éléments qui distinguent les deux modes de fonctionnements. Le modèle gaz diffère du modèle électrique au niveau de sa complexité. Le modèle au gaz comporte des pièces supplémentaires et distinctes par rapport au modèle électrique.

Pour chacune des familles de premier niveau, des familles de second niveau communes aux deux familles ont été identifiées. Trois familles de deuxième ordre ont alors été créées : mécanique, électronique et non standard.

Toujours se basant sur les principes de familles, il a été observé qu'il n'existe aucune structure précise au niveau du filage. La structure du filage est contrôlée à partir d'un fichier Excel et chaque machine a son propre groupe (annexe 5). La différence entre deux fils peut être simplement sa longueur (1 pouce ou moins), le terminal (simple versus double). Le filage entier de la machine se trouve à l'intérieur de ce groupe. Puisque le filage est l'élément le plus important de la sécheuse, celui-ci est critique au bon fonctionnement de l'appareil.

Ce qui caractérise un fil est les éléments suivants (tableau 4) :

Tableau 4: Détails des composantes du filage

Matière première	Numéro de pièces distinct
Fils	6
Terminaux	37
Couleurs	27
Fils finis	Numéro de pièces distinct
Simple	177
Double	110
Triple	23

B. Panneau de Contrôle

Le panneau de contrôle est un élément majeur de l'appareil qui définit la machine. Il est l'interface entre l'utilisateur et l'appareil. Une partie de ce dernier est assemblée dans une sous-cellule de production attachée à la chaîne de montage. C'est pourquoi le panneau de contrôle peut être considéré comme un sous-assemblé. Il existe autant de panneaux de contrôle qu'il existe de modèles, chaque modèle ayant son propre panneau de contrôle. De plus, il existe de grandes différences entre les modèles alors il existe une grande variabilité au niveau des opérations. Cette grande variété de modèles apporte son lot de

variété de pièces. Les pièces qui composent le panneau de contrôle sont reliées entre elles grâce à de petits fils. De plus, les fils installés dans l'appareil viennent se brancher sur des pièces à l'intérieur du panneau de contrôle. Le panneau de contrôle relie la mécanique à la fonctionnalité de l'appareil. Encore une fois, le filage est directement impliqué dans les opérations d'assemblage.

Tableau 5: Détails des composants du panneau de contrôle

Description de la pièce	Numéro de pièces distinct
Minuterie	26
Démarrreur	2
Sélecteur de température	8
Résistance	1
Extra Care	2
PC Board (sensor)	2
Avertisseur	3
Wiring PC board	4
Control Knob	13
Timer Knob	10
Enbout Gauche	10
Embout Droit	10
Rear Panel	4
Rear Plate	1
Switch Support	9
Panneau décoratif	53
Bottom Cover	1

Comme il est difficile de standardiser pour des raisons de coûts, de type de produit et de marketing, c'est-à-dire le marché (domestique, américain et international), les segments de marché, la gamme de produits et les options offertes, il appert que pour standardiser les opérations d'assemblage sur le module, l'impartition s'avère un choix fort intéressant. Ce dernier réduira la complexité de gestion d'approvisionnement. Le tableau 5 résume la gamme de pièces qui font partie d'un panneau de contrôle.

C. Définition d'un harnais

Un harnais est un regroupement de fils en une seule couette. Ainsi, plusieurs fils (pièces distinctes) deviennent une seule pièce.

La méthode actuelle consiste à installer un à un les fils dans l'appareil. Ces fils sont entreposés sur des supports à proximité des postes de travail et dans des zones réservées. L'opérateur répète les mêmes tâches à chaque fil qu'il installe dans l'appareil. La chaîne de valeur du filage permet de voir que le mouvement que les fils font à travers l'usine et les multiples zones d'entreposages qui existent (annexe 6).

3.3.1 Observations

Les observations sont faites sur les systèmes actuels et serviront comme base pour l'expérimentation.

L'ordonnancement des tâches effectué par le groupe des méthodes a défini que le nombre de machines pouvant être assemblé de façon optimale est de 591 machines par quart de travail (tableau 6). Ce nombre est basé sur le temps de cycle minimal requis pour l'exécution d'une tâche ne pouvant être décomposée sur le modèle nécessitant le plus grand nombre d'opérateurs, le modèle haut de gamme au gaz.

Le quart de travail est d'une longueur de 480 minutes moins les pauses qui représentent 5% du temps disponible. Le temps total d'assemblage disponible est de 457.1 minutes par quart de travail.

Nombres d'appareils pouvant être assemblés sur un quart de travail – module L :
 $457.1 / 0.773 = 591$ machines

La distance entre les chariots est de 5 pieds centre à centre. Il y a 41 chariots de travail sur le convoyeur, mais le transfert se fait au poste 38. Donc, les chariots 38 à 41 ne sont pas utilisables. Il reste 37 chariots disponibles où des opérations d'assemblage peuvent être effectuées.

De plus, les gens des méthodes ont effectué la répartition des tâches. Ils ont ainsi obtenu un nombre d'opérateurs nécessaires pour l'assemblage d'une sécheuse. À partir de ce nombre d'opérateurs, il a été possible de calculer un temps total disponible pour assembler une sécheuse

Temps disponible pour les modèles électriques :

Temps disponible : $0.773 * 34 = 26.28$ minutes

Avec un temps de cycle et un temps d'assemblage pour une machine, il est alors possible de calculer un nombre théorique d'opérateurs. Ce nombre théorique est le nombre nécessaire si les opérateurs sont tous utilisés à leur plein potentiel du temps cycle. En effet, cette valeur théorique ne tient pas compte de la distribution des tâches.

Le même exercice est possible pour calculer un temps d'assemblage disponible en fonction du nombre d'opérateurs réellement utilisés. Ce temps nous permettra de calculer le pourcentage de temps non balancé (tableau 7).

Sachant que le convoyeur a une longueur de 205 pieds, qu'un temps de cycle de 0.773 minute par poste est désiré et qu'il y a 41 chariots (postes) sur le convoyeur, il est possible avec tous ces éléments en main de déterminer la vitesse nécessaire.

Tableau 6: Données de base du module L

Éléments	Données
Temps de cycle	0.773 minutes
Vitesse de convoyeur	6,46 pi/minutes
Longueur du convoyeur	205 pieds
Quantité de chariots (postes)	41
Quantité machines produites / quart	591 unités

Vitesse convoyeur : $205 \text{ pi} / (41 \text{ postes} * 0.773 \text{ minute/poste}) = 6.46 \text{ pi/minute}$

Ainsi, le temps de passage d'un poste pour l'ensemble du convoyeur est de : $0.773 \text{ minute/poste} * 41 \text{ postes} = 31.69 \text{ minutes}$.

Par contre, le temps de passage pour les postes disponibles pour des opérations est de : $0.773 \text{ minute/poste} * 37 \text{ postes} = 28.60 \text{ minutes}$.

Tableau 7: Détails d'assemblage - modèle électrique de base

Modèle	Temps d'assemblage (min)	Quantité d'opérateurs	Temps d'assemblage disponible	Temps non balancé
Électrique de base	23.63	34	26.28	9.4%

3.3.2 Terminologie

- Temps de cycle : temps attribué à un opérateur et intervalle auquel une sécheuse est complétée.
- Temps de parcours : Temps total qu'un chariot prend pour parcourir la distance totale du convoyeur.
- Temps de passage: Temps total d'une sécheuse entre son entrée et sa sortie du module d'assemblage
- Temps non balancé : Différence entre le temps d'assemblage disponible et le temps d'assemblage réel.
- Temps d'assemblage réel : Temps total pour assembler une sécheuse.
- Temps d'assemblage disponible : Temps total disponible pour assembler une sécheuse. Temps de cycle multiplié par le nombre d'opérateurs.
- Capacité : Le nombre désiré de sécheuses pouvant être assemblé dans un quart de travail par chaîne de montage.
- Ratio machine par opérateur : Le nombre de sécheuses assemblé par opérateur par quart de travail.

Chapitre 4 : Plan d'expérience

Dans cette recherche, l'étude regardera l'impact d'approvisionner et d'assembler les machines avec des éléments préassemblés (modulaire), sur le temps de passage, le temps de cycle et le temps d'assemblage d'une machine. Le temps non balancé servira d'indicateur de productivité et le nombre de machines assemblées par opérateur servira d'indicateur de gain en productivité.

L'étude s'effectue à partir d'une distribution des tâches et d'un ordonnancement déjà établis. Toutes les études seront effectuées à partir de l'ordonnancement actuel. Cet ordonnancement est en fichier Excel (annexe 7) et est basé sur les temps standard préétablis par l'entreprise, il y a quelques années, lors d'une étude des méthodes et mesures des opérations. Ces temps font partie de l'entente de la convention collective et ne peuvent pas être modifiés sauf en cas de changement technologique.

Les trois limitations suivantes sont notées et ne seront pas considérées :

- Limitation de l'humain

Le facteur humain est d'une grande importance étant donné que l'étude s'effectue sur une chaîne de montage continue. Par contre, l'étude ne détermine pas un temps de cycle maximal.

- Limitation de la vitesse du transfert

L'étude ne détermine pas la vitesse de transfert nécessaire entre la chaîne de montage et le convoyeur de transport.

- Limitation du convoyeur

L'étude ne détermine pas une vitesse de convoyeur maximale.

L'étude tient pour acquis que si des modifications ou des changements mécaniques sont nécessaires, ils sont possibles.

4.1 Choix du modèle

L'expérimentation se concentre sur l'assemblage des sécheuses. L'étude et la simulation associée s'effectuent sur un modèle de la famille électrique. La famille des modèles électriques représente 80% des sécheuses assemblées de la production totale de l'usine (tableau 8 et 9) et le modèle retenu est le modèle électrique régulier et représente 83% de la production des modèles électriques. Il est le modèle haut volume et il est assemblé sur toutes les lignes d'assemblage. Sur le module étudié, module L, il nécessite 34 opérateurs.

Tableau 8: Répartition des volumes (en %)

	6 pieds		7 pieds		Total
	Blanc	Bisque	Blanc	Bisque	
Électrique	39%	3%	36%	3%	80%
Gaz	10%	1%	9%	1%	20%
					100%

Tableau 9: Répartition des volumes hebdomadaire

	6 pieds		7 pieds		Total
	Blanc	Bisque	Blanc	Bisque	
Électrique	8146	573	7413	521	16653
Gaz	2036	143	1853	130	4163
		10898		9918	20816

L'étude s'effectue sur la chaîne de montage L seulement. Elle est retenue vu sa complexité et la variété des modèles assemblés (tableau 10). Cette variété apporte une variabilité accrue au niveau de la main d'œuvre. Le module L compte 440 pièces achetées et les 25 pièces manufacturées (excluant le filage).

Tableau 10: Le nombre de modèles assemblé par module

Ligne d'assemblage	Quantité de modèles produits
A	37
J	63
K	52
L	81

4.2 Expériences

Cinq expériences ont été définies pour faire l'étude. Ces expériences sont subdivisées en trois principales étapes. La première étape est d'évaluer l'impact du harnais au niveau de l'assemblage intérieur de l'appareil. Elle comporte deux expériences, la première, expérience 1 : Harnais sans composant. Tel que définit au chapitre 3, un harnais est un assemblé de fils. L'expérience 2 : Harnais avec composants, est une évolution de l'expérience 1, c'est-à-dire avec des composants intégrés sur le harnais.

La deuxième étape est d'étudier l'impact du harnais au niveau d'un sous-assemblé, le panneau de contrôle. Cette expérience, l'expérience 3 : Panneau de contrôle, est faite séparément mais, elle est dépendante des expériences effectuées dans la première étape. L'expérience 3 est complémentaire aux expériences 1 et 2. Une troisième étape est donc nécessaire et elle combine les expériences des étapes 1 et 2 pour étudier leur impact globalement. Ces expériences seront les expériences 4 et 5.

Simulation

Afin d'évaluer les gains ou pertes possibles, selon le cas, une simulation sera effectuée. La composition du harnais a permis d'identifier les tâches qui ne sont plus nécessaires. Ces éléments d'assemblage, ayant des activités reliées au filage, une fois identifiés, seront éliminés de chaque opérateur. Par la suite, un rebalancement ponctuel, c'est-à-dire un réassignement des tâches d'assemblage, sera effectué sur chacun des postes de travail et un nouvel ordonnancement en résultera. L'assignation des tâches pour chaque opérateur est faite selon le temps de cycle le plus long identifié pour effectuer une seule tâche. Ceci permettra d'évaluer le nouveau besoin en opérateurs nécessaires pour effectuer l'assemblage complet de l'appareil.

4.2.1 Expérience 1 : Harnais sans composants

Il s'agit de regrouper les fils ensemble et de créer une pièce (sous-assemblé), c'est-à-dire un harnais. Il s'agit d'identifier toutes les opérations touchées par ce regroupement, d'identifier celles qui peuvent être éliminées et de revoir l'ordonnancement et le balancement des postes affectés.

4.2.2 Expérience 2 : Harnais avec composants

L'expérience 2 est une évolution de l'expérience 1. Il s'agit du même harnais, mais avec des pièces déjà assemblées à ce dernier. Les composants identifiés sont des thermostats qui nécessitent un branchement, une étape d'assemblage répétitive demandant une précision accrue. Les mêmes étapes s'appliquent.

Thermostats

Les thermostats sont reliés entre eux par le filage. De plus, l'opération de branchement d'un fil sur un thermostat est considérée comme une opération de précision c'est-à-dire une micro opération. Par contre, l'installation du thermostat à l'intérieur de l'appareil est une opération macro ne nécessitant pas le même type de précision. C'est pourquoi il semble avantageux d'inclure les thermostats au harnais.

4.2.3 Expérience 3 : Panneau de contrôle

Le panneau de contrôle est un élément identifié où il existe une grande variété de pièces différentes. De plus, il existe une grande variété de panneaux de contrôle. Des familles ont été créées afin de mieux comprendre la complexité du sous-assemblé. Pour cette expérience, le harnais est divisé en deux parties. La première partie est la même qu'à l'expérience 1 et 2, mais est munie d'un connecteur femelle et ne touche aucunement l'expérience 3. La deuxième partie du harnais, est la partie mâle qui est attachée au panneau de contrôle. Cette approche standardise la méthode d'assemblage en ayant que 3 branchements à

effectuer peu importe le modèle. Cette standardisation apporte une plus grande stabilité au niveau des tâches à effectuer et de la main d'œuvre requise.

4.2.4 Expérience 4 : Harnais sans composantes + Panneau de contrôle

L'expérience 4 consiste à la combinaison des expériences 1 et 3. Il s'agit d'évaluer le gain collectif des deux expériences.

4.2.5 Expérience 5 : Harnais avec composantes + Panneau de contrôle

Même principe que l'expérience 4 mais l'exercice est de combiner l'expérience 2 et l'expérience 3.

4.2.6 Indicateurs

Trois éléments de mesures ont été retenus pour évaluer les impacts des expériences et de la simulation associée. Il s'agit de comparer le temps d'assemblage total et le nombre d'opérateurs. Un troisième élément sera également quantifié, il s'agira du ratio du nombre de machines assemblées par opérateur (également exprimé en % de gain).

Tel qu'expliqué au chapitre 3, un temps théorique est calculé, ce temps étant basé sur l'hypothèse qu'une perte de temps existe dans le système et que tous les opérateurs sont utilisés à 100% de leur temps disponible. Ce temps est seulement utilisé pour quantifier un temps non balancé. Ce temps est à titre comparatif et n'a aucune valeur réel. Il sert d'indicateur et est calculé sur l'hypothèse d'aucune perte de temps (aucun temps non balancé).

Chapitre 5 : Analyse des résultats

Cinq expériences ont été simulées pour quantifier l'impact de l'introduction d'un élément modulaire dans le processus d'assemblage. Cet élément est le harnais. Trois éléments de mesures ont été comparés: temps d'assemblage, le nombre d'opérateurs et le nombre de machines assemblées par opérateur (également en % de gain). Tel qu'expliqué au chapitre 4, un temps théorique est utilisé à titre de comparaison. Ce temps est calculé sur l'hypothèse d'aucune perte de temps (aucun temps non balancé).

5.1 Expérience 1 : Harnais sans composantes

Les résultats obtenus de l'utilisation de harnais sans composantes (annexe 8) sont très intéressants à regarder (tableau 11). Le temps d'assemblage a été réduit de 23.63 minutes à 22.33 minutes ce qui représente 6%. Dans le même sens, le nombre d'opérateurs nécessaires pour assembler le même nombre de machines a diminué de 34 à 32 soit de deux opérateurs. Ceci a un effet positif sur le ratio de machines assemblées par opérateur, ce dernier augmente de 6%.

5.2 Expérience 2 : Harnais avec composantes

Les gains sont encore plus appréciables avec l'utilisation du harnais avec composantes (tableau 11). Le temps d'assemblage passe de 23.63 à 20.47 minutes (annexe 9) ce qui représente une réduction de 13% par rapport au temps d'assemblage initial. Ce type de gain est non négligeable. De plus, le nombre d'opérateurs a diminué de 2 opérateurs par rapport à l'expérience 1 ce qui fait un total de 4 opérateurs de moins par rapport à la situation actuelle.

Par contre, pour l'expérience 2, le temps non balancé a augmenté ce qui laisse présager un besoin possible d'optimisation au niveau de la distribution des tâches ce qui permettrait d'améliorer davantage les réductions de main d'œuvre et l'augmentation du ratio d'appareil assemblé par opérateur.

Tableau 11: Résultats expérience 1 & 2

	Valeurs pratiques				Valeurs théoriques		
	Temps d'assemblage (min)	Nombre d'opérateurs	Machine par opérateur	% de gain	Nombre d'opérateurs	Machine par opérateur	% de gain
Actuel	23,63	34	17,4		31	19,3	
Expérience 1	22,33	32	18,5	6	29	20,6	6
Expérience 2	20,69	30	19,7	13	27	22,1	12

5.3 Expérience 3 : Le panneau de contrôle

Comme les deux expériences précédentes, l'expérience d'assemblage modulaire du panneau de contrôle s'avère un choix positif pour le modèle régulier au niveau du ratio de machine/opérateur (tableau 12).

Tableau 12: Résultats expérience 3

	Valeurs pratiques				Valeurs théoriques		
	Temps d'assemblage (min)	Nombre d'opérateurs	Machine par opérateur	% de gain	Nombre d'opérateurs	Machine par opérateur	% de gain
Actuelle	23,63	34	17,4		31	19,3	
Expérience 3	21,96	32	18,5	6	28	20,8	7

5.4 Expériences 4 & 5 : Combinées

La combinaison des expériences permet d'additionner les gains obtenus entre l'expérience 1 ou 2 avec l'expérience 3 (tableau 13). Le temps d'assemblage voit un gain considérable soit de 20%. Les réductions en main d'œuvre sont de l'ordre de 6 opérateurs par rapport à la situation actuelle. Le ratio du gain de machine par opérateurs est de 21%.

Tableau 13: Résultats expérience 4 & 5

	Valeurs pratiques				Valeurs théoriques		
	Temps d'assemblage (min)	Nombre d'opérateurs	Machines par opérateur	% de gain	Nombre d'opérateurs	Machines par opérateur	% de gain
Actuelle	23,63	34	17,4		31	19,3	
Expérience 4	20,65	30	19,7	13	27	22,1	13
Expérience 5	19,02	28	21,1	21	25	24,0	20

5.5 Alternative - Modification du temps de cycle

Le temps d'assemblage a largement diminué et un écart s'est creusé avec le temps de passage. Il est alors intéressant de voir si une réduction du temps de cycle (par le fait même, la réduction du temps de passage), permettrait d'optimiser les ratios et le nombre de machines totales assemblées (tableau 14).

Suite aux résultats obtenus, une deuxième simulation a été effectuée. En relation directe avec le gain du temps d'assemblage de 13%, le temps de cycle a été réduit du même pourcentage et est passé de 0.773 (47 secondes) à 0.673 minute, ce qui représente 40 secondes, un temps suffisamment acceptable pour l'humain pour effectuer une tâche. En réduisant le temps cycle, nous sommes en mesure de calculer une nouvelle capacité de production pour le module d'assemblage : $457.1 \text{ minutes} / 0.673 \text{ minute} = 679 \text{ sècheuses}$.

Tableau 14: Sommaire des gains en fonction du temps de cycle

	@ 0.773			@ 0.673			% de gain entre les 2 temps de cycle
	Nombre d'opérateurs	Machine par opérateur	% gain	Nombre d'opérateurs	Machine par opérateur	% gain	
Situation actuelle	34	17,4		40	17.0		
Expérience 1	32	18,5	6	37	18.4	8	0
Expérience 2	30	19,7	13	34	20.0	18	1.5
Expérience 3	32	18,5	6	37	18.4	8	0
Expérience 4	30	19,7	13	34	20.0	19	1.5
Expérience 5	28	21,1	21	31	21.9	29	3.8

Cette approche, à priori, ne semble pas favorable puisque le ratio de machine par opérateur n'a pas de gain considérable. Il semble intéressant à explorer comme piste de solution si un besoin de produire plus d'appareil serait requis.

5.6 Résultats d'implantation

Il est important de souligner que le projet a été implanté tout dernièrement et l'option étudiée dans l'expérience 2 a été celle retenue. L'implantation s'est faite à la grandeur de l'usine, ne se limitant pas aux principales chaînes de montage, mais à toutes les lignes d'assemblage. Cette implantation s'est effectuée en plusieurs phases. Le département de filage a été fermé et tous les fils (harnais et fils individuels) sont maintenant fabriqués en sous-traitance.

5.6.1 Économies

Les économies énoncées et chiffrées en main-d'oeuvre sont les économies réalisées sur l'ensemble des quarts de travail.

A. Phase 1 : Les modules principaux

Les économies réalisées en phase 1 (tableau 15) se sont avérées plus grandes que les économies estimées. Une estimation a identifié l'élimination de 46 postes, mais un total de 60 postes a été éliminé.

Tableau 15: Économies réalisées en phase 1

Module	# de personnes estimées	# de personnes réelles
L	8	12
K	8	8
J	8	8
A	10	20
Département 30 ¹	12	12

B. Phase 2 : Les autres modules à faibles volumes

Les économies réalisées en phase 2 (tableau 16) se chiffrent à un total de 11 postes, soit 1 poste de plus que le nombre qui avait été estimé.

¹ : En deux phases

Tableau 16: Économies supplémentaires réalisées en phase 2

Module	# de personnes estimées	# de personnes réelles
Sécheuse moyenne	2	4
Commerciale	1	1
Lave-vaisselle	7	6

L'économie de main d'œuvre réalisée sur l'ensemble de l'usine représente un total de 71 employés. L'économie monétaire est estimée à plus de 1.5 million de dollars annualisés. Il s'agit d'économies bien au-delà de celles estimées au départ.

5.6.2 Qualité

Le filage était le deuxième défaut en importance. Il oscillait autour des 20% de tous les défauts derrière les défauts d'apparence. Chaque module a vu les défauts reliés au filage réduit de moitié. Des graphiques détaillés se trouvent à l'annexe 10.

5.6.3 Objectifs d'augmentation de capacité

L'entreprise avait pour but d'augmenter sa capacité et étudiait la possibilité d'ajouter un troisième quart de travail sur une chaîne de montage. Avec les gains de capacité obtenus grâce au projet de harnais, cela a permis à l'entreprise de faire l'économie de ce troisième quart de travail.

Tableau 17: Répartition des volumes sur les modules d'assemblage par quart de travail

Module	J ²	K	L	A	Total ³
Capacité initiale	409	426	426	821	4200
Capacité présente	544	635	617	1131	5900

L'usine est à regarder l'option du panneau de contrôle modulaire avec le harnais.

² : Capacité totale d'un module par quart de travail (x2 pour une journée de production)

³ : Capacité totale de l'usine pour une journée de production

Chapitre 6 : Conclusion

Les objectifs de la recherche étaient de démontrer l'importance de bien définir les éléments de bases de la chaîne de valeur de l'entreprise et que par une bonne compréhension des différentes chaînes de valeur qu'il est possible d'identifier les compétences (forces) de l'entreprise et d'identifier et exposer les opportunités de gain en productivité par l'analyse des éléments à non-valeur ajoutée. Finalement, démontrer la relation entre l'élimination des gaspillages et les gains en productivités et l'impact sur la santé financière de l'entreprise

Ces objectifs avaient un but commun qui était de développer une méthodologie qui permet d'augmenter la capacité d'assemblage de l'usine avec les installations actuelles, et ce, sans investissement majeur.

Les expériences et les simulations effectuées ont permis de faire une analyse des indicateurs de performances étudiés qui démontrent bien les améliorations possibles au niveau de l'assemblage des appareils (annexe 9). L'expérience 5 (harnais avec composantes + panneau de contrôle), qui est l'expérience la plus complète, démontre une réduction du temps d'assemblage de l'ordre de 20% et une réduction de main d'œuvre de l'ordre de 6 opérateurs. De plus, en relation directe, l'augmentation du ratio du nombre d'appareils assemblé par chaque opérateur est de l'ordre de 21% ce qui représente 21.1 machines par opérateur comparativement à présentement de 17.4 machines par opérateurs.

Pour assurer la viabilité du projet et s'assurer que ce dernier atteint tous les objectifs, une étude financière complète a été effectuée pour démontrer la viabilité du projet des harnais. Une économie substantielle (approximé au départ à 500 000\$) est réalisable avec l'approche modulaire du filage. Cependant, pour des raisons de confidentialité, l'étude n'est pas incluse dans le présent rapport de recherche.

6.1 Prochaines étapes

Pour assurer le succès du projet, il est recommandé d'effectuer l'implantation en deux phases, tout d'abord introduire le harnais et par la suite d'introduire le panneau de contrôle comme un élément préassemblé.

Il est important de souligner que le temps d'assemblage du panneau de contrôle assemblé par les opérateurs 32 à 36, (5 employés), représente 10% du temps total d'assemblage. Il est recommandé de ne pas négliger cette option.

Suite à la simulation et à l'analyse, le temps non balancé reste un élément non amélioré. Il est fortement recommandé à l'entreprise de reprendre la décomposition des tâches et son ordonnancement (routage et prédécesseurs) en entier sans tenir compte de l'ordonnancement actuel et des limites du système. Il s'agit d'obtenir une décomposition optimale. Par la suite, d'identifier les limitations physiques, technologiques et toute autre limitation possible des chaînes de montage, de valider ces limitations et de finalement les intégrer à la décomposition des tâches afin d'en minimiser leur impact.

La standardisation des opérations d'assemblage permet de réduire la variabilité des tâches entre les modèles. Elle permet également un flux constant et continu qui minimise les gaspillages liés au balancement de l'ordonnancement et le gaspillage lié aux inventaires (Ballé et Ballé (2005) et McGuffog (1999)).

Askin (1993) a bien résumé l'essence du travail en disant qu'il faut en premier lieu être efficace, mais sans négliger qu'il faut être efficient dans notre efficacité.

« Le management est de bien faire les choses (efficient), tandis que le leadership, c'est de faire les bonnes choses (efficace). » (citation de Peter Drucker, sommité en management moderne (Journal Les Affaires, 19 novembre 2005)).

6.2 Recommandations

Avec l'introduction de la philosophie d'assemblage modulaire, l'approche de la chaîne de valeur et les systèmes manufacturiers flexibles, une suite logique à cette recherche serait de pousser l'étude plus loin et de voir l'impact d'un système de logistique intégré.

Un système de logistique intégré permet de gérer de façon optimale la totalité des flux d'information, des flux physiques et des interfaces entre les différents acteurs, producteurs et fournisseurs qu'implique la fabrication d'un produit ou l'offre d'un service, à partir des renseignements concernant la demande jusqu'aux données nécessaires à la distribution, en passant par la conception et la production. Il permet de mettre en place un certain nombre de mesures stratégiques, fonctionnelles et organisationnelles de manière à tendre les flux, de substituer aux flux physiques actuels peu homogènes et souvent incohérents une logique de flux d'information et de flux financiers (unique, cohérent et homogène) permettant de tracer, suivre et contrôler (synchronisation des flux) en quasi-temps réel l'ensemble des mouvements et des stocks physiques de tous les produits, de la commande à la réception client. Finalement, un système de logistique intégré permet d'optimiser la chaîne de ravitaillement, les coûts logistiques, le service à la clientèle, le pilotage des flux de marchandises dans le réseau logistique, le choix de moyens de transport, l'optimisation de la structure du réseau logistique et la planification de la capacité.

Liste de références

A.1 LEAN

1. Åhlström, P., Sequences in the Implementation of Lean Production, *European Management Journal*, Vol. 16 No. 3, 1998, pp. 327-334.
2. Cusumano, M.A., The Limits of Lean, *Sloan Management review*, Summer 1994, pp.27-32.
3. De Toni, A., Tonchia, S., Lean organization, management by process and performance measurement, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16 No. 2, 1996, pp.221-236.
4. Forza, C., Work organization in lean production and traditional plant – What are the differences?, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16 No. 2, 1996, pp.42-62.
5. Jina, J., Bhattacharya, A.K., Walton, A.D., Applying lean principles for high product variety and low volumes: some issues and propositions, *Logistics Information Management*, Vol. 10 No. 1, 1997, pp. 5-13.
6. Jones, C., Medlen, N., Merio, C., Robertson, M., Shepherdson, J, The Lean enterprise, *BT Technology Journal*, Vol. 14 No. 4, 1999, pp. 15-22.
7. Karlsson, C., Åhlström, P., Assessing changes towards lean production, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16 No. 2, 1996, pp.22-41.
8. Shah, R., Ward, P.T., Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance, *Journal of Operations Management*, Vol. 21, 2003, pp.129-149.
9. Tomkins Associates Monograph Series, Lean Manufacturing, M-58, www.tompkinsinc.com.

A.2 AGILE

10. Gunasekaran, A., Yusuf, Y.Y., Agile manufacturing: a taxonomy of strategic and technological imperatives, *International Journal of Production Research*, Vol. 40 No.6, 2002, pp.1357-1385.
11. Gunasekaran, A., Editorial: Design and implementation of agile manufacturing systems, *International Journal of Production Economics*, Vol. 62 No.1-2, 1999, pp.1-6.
12. Gunasekaran, A., Agile manufacturing: A framework for research and development, *International Journal of Production Economics*, Vol. 62 No. 1-2, 1999, pp.87-105.
13. Katayama, H. Bennet, D., Agility, adaptability and leanness: A comparison of concepts and a study practice, *International Journal of Production Economics*, Vol. 60-61, 1999, pp.43-51.
14. Kay, J.M., Prince, J., Combining lean and agile characteristics: Creation of virtual groups by enhanced production flow analysis, *International Journal of Production Economics*, Vol. 85 No.3, 2003, pp.305-318.
15. Maskell, B., The age of agile manufacturing, *Supply Chain Management: An international Journal*, Vol. 6 No. 1, 2001, pp.5-11.

16. Naylor, J.B., Naim, M.M., Berry, D., Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain, *International Journal of Production Economics*, Vol. 62 No. 1-2, 1999, pp.107-118.
17. Sarhadi, M., Zhang, Z., A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction, *International Journal of Production Economics*, Vol. 62 No. 1-2, 1999, pp.7-22.
18. Yusuf, Y.Y., Sarhadi, M., Gunasekaran, A., Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes, *International Journal of Production Economics*, Vol. 62 No. 1-2, 1999, pp.33-43.
19. Zhang, Qingyu, Cao, Mel, Business process reengineering for flexibility and innovation in manufacturing, *Industrial Management & Data Systems*, 102/3, 2002, 146-152, MCB UP Limited, (ISSN 0263-5577).

A.3 CHAINE DE VALEUR

20. Backhouse, C.J., Burns, N.D., Agile value chains for manufacturing – implications for performance measures, *International Journal of Agile Management Systems*, Vol. 1 No. 2, 1999, pp.76-82.
21. Ensign, P.C., Value Chain Analysis and competitive advantage, *Journal of General Management*, Vol. 27 No. 1, Autumn 2001, pp. 18-42.
22. Golden, W., Powell, P., Exploring inter-organisational systems and flexibility in Ireland: a case of two value chains, *International Journal of Agile Management Systems*, Vol. 1 No. 3, 1999, pp.169-176.
23. Hines, P, Rich, N., Bicheno, J., Brunt, D., Taylor, D., Butterworth, C., Sullivan, J., Value Stream Management, *International Journal of Logistics Management*, Vol. 9 No. 1, 1998, pp. 25-42.
24. McGuffog, T., The obligation to keep value chain management simple and standard, *Supply Chain Management*, Vol. 2 No. 4, 1997, pp.124-133.
25. McGuffog, T., Wadsley, N., The general principles of value chain management, *Supply Chain Management: An international Journal*, Vol. 4 No. 5, 1999, pp.218-225.
26. Walters, D., Lancaster, G., Implementing value strategy through the value chain, *Management Decision*, Vol. 38 No. 3, 2000, pp.160-178.
27. Zhang, Q., Vonderembse, M.A., Lim, J.S., Value Chain flexibility: a dichotomy of competence and capability, *International Journal of Production Research*, Vol. 40 No.3, 2002, pp.561-583.

A.4 LIVRES

28. Askin, Ronald G., Standridge, Charles R., *Modeling Analysis of Manufacturing Systems*, Wiley, 1993.
29. Ballé, Freddy, Ballé, Michael, *The Gold Mine, a novel of lean turnaround*, Lean Enterprise Institute, 2005.
30. Ohno, Taiichi, *Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, 1988.

31. Porter, Michael E., *Competitive advantage, creating and sustaining superior performance*, Free Press, 1985.
32. Shingo, Shigeo, *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*, Productivity Press, 1981
33. Womack, James P., Jones, Daniel T., *Lean Thinking*, Free Press, 2003.

A.5 AUTRES

34. Baker, J., Less lean but considerably more agile, Special section – mastering management, *Financial Times*, 1996, 10 May.
35. Brown, L., *Competitive Marketing Strategy*, Nelson, Melbourne, 1997.
36. De Meyer, A., Nakane, J., Miller, J. and Ferdows K., Flexibility: the next competitive battle, *Strategic Management Journal*, Vol. 10, 1989, pp. 135-144.
37. Gerwin, D., Manufacturing flexibility: a strategic perspective, *Management Science*, 30, 1993, pp. 395-410.
38. Hillman-Willis, T., Operational competitive requirements for the 21st century, *Industrial Management & Data Systems*, 2, 1998, pp. 83-86.
39. Huber, G.P., The Nature and design of post-industrial organizations, *Management Science*, 30, 1994, pp. 928-951.
40. Jaikumar, R., Postindustrial manufacturing, *Harvard Business Review*, November-December, 1986, pp. 69-76.
41. Lambert, R. and Peppard, J, Information technology and new organisational forms, *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 2, No. 3, 1993, pp. 59-83.
42. Montgomery, J. C. and Levine, L. O., The agile production system. The transition to agile manufacturing – Staying flexible for competitive advantage, ASQC Quality Press, Milwaukee, 1995, pp. 1-28.
43. Nagel, R and Dove, R., Twenty-first century manufacturing enterprise strategy – An industry led review, Vols. 1 and 2, 1991, *Iacocca Institute*, Leigh University, USA.
44. Rockart, J.F. and Short, J.E., IT in the 1990s: Managing Organizational Interdependence, *Sloan Management Review*, Vol. 30, No. 2, 1989, pp. 7-17.
45. Sheti A. K. and Sheti, S. P., Flexibility in manufacturing: a survey, *International Journal of Flexible Manufacturing*, 2, 1990, pp. 289-328.
46. Stalk, G., Evans, P., Shulman, L., Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy, *Harvard Business Review*, March-April, 1992, pp. 57-69.
47. Upton, D.M., What really makes factories flexible?, *Harvard Business Review*, 73, 1995, pp. 74-84.
48. Watts, N. A., Han, C. K. and Sohn, B. K., Manufacturing flexibility: concept and measurement, *Operation Management*, 9, 1993, pp. 33-44.
49. Prahalad, C.R. and Hamel, Gary, The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business review*, May-June 1990.

Liste bibliographique

1. Abdul-Nour, Georges, Drolet, Jocelyn and Lambert, Serge, Mixed Production, Flexibility and SME, Computers & Industrial Engineering 37 (199) 429-432.
2. Artiba, Abdelhakim, Productive systems: Strategy, control, and management, International Journal of Production Economics, 74 (2001), 1 – 4, 0925-5273/01/\$.
3. Åhlström, Pär, Sequences in the Implementation of Lean Production, European Management Journal Vol. 16, No. 3, June 1998.
4. Axsäter, Sven, Rosling, Kaj, Theory and Methodology: Ranking of generalized multi-stage KANBAN policies, European Journal of Operational Research, 113, (1999), 560-567.
5. Amasaka, Kakuro, "New JIT": A new management technology principle at Toyota, International Journal of Production Economics, Amsterdam: Nov 21.
6. Altena, P.L., Made in China: Global market leaves mark on quality perception, International Appliance Manufacturing 2003, 55-57.
7. Abdul-Nour, Georges, Lambert, Serge, Drolet, Jocelyn, Adaptation of JIT philosophy and kanban technic to a small-sized manufacturing firm, a project management approach,
8. Bourn, William, Modular assembly: Assembly Automation, Vol.21 No.1, 2001, pp.51-54.
9. Bengtsson, Jens, Manufacturing flexibility and real options: A review, International Journal of Production Economics, 74 (2001), 213-234.
10. Backhouse, C.J., Burns, N.D., Agile value chains for manufacturing – implications for performance measures, International Journal of Agile Management Systems 1/2 (1999) 76-82, MCB University Press, (ISSN 1465-4652).
11. Bonvik, Asbjørn M., Gershwin, Stanley B., Beyond Kanban: Creating and analyzing lean shop floor control policies,
12. How to control a lean manufacturing system: Kanban control
13. Bonvik, Asbjørn M., Couch, Christopher, Gershwin, Stanley B., A Comparison of Production-Line Control Mechanisms,
14. Barker, R.C., Value chain development; an account of some implementation problems, International Journal of Operations & Production Management, Vol.16 No. 10, 1966, pp.23-36, MCB University Press, 0144-3577.
15. Baril, Chantal, Abdounour, Georges, Choice of quality level to reach based on different criteria.
16. Cua, Kristy O Cua, Mc Kone, Kathleen E., Schroeder, Roger G., Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance, Journal of Operations Management, Columbia: Nov 2001, Vol. 19, Iss, 6; pg.675.
17. Cusumano, Michael A., The Limits of "Lean", MIT Sloan Management Review/Summer 1994; 35, pp. 4.

18. Caridi, M. and Cigolini, R., Improving materials management effectiveness: A step towards agile enterprise, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32, No. 7, 2002, pp. 556-576, MCB University UP Limited, 0960-0035.
19. Chan, Felix T.S., Tang, Nelson K.H., Lau, H.C., Ip, R.W.L., A simulation approach in supply chain management, *Integrated Manufacturing Systems*, 13/2, (2002), 117-122, MCB UP Limited, (ISSN 0957-6061).
20. Choy, K.L., and Lee, W.B., A generic supplier management tool for outsourcing manufacturing, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 8, No. 2, 2003, pp. 140-154, MCB UP Limited, ISSN 1359-8546.
21. Creese, Robert C. Dr., Cost Management in Lean Manufacturing Enterprises, *AACE International Transactions*; 2000, pg. C5A.
22. Detty, Richard B. and Yingling, Jon C., Quantifying benefits of conversion to lean manufacturing with discrete event simulation: a case study, *International Journal of Production Research*, 2000, Vol. 38, No. 2, 429-445, ISSN 0020-7543.
23. Das, Sanchoy K, Nagendra, Prashanth, Selection of routes in a flexible manufacturing facility, *International Journal of Production Economics*, Amsterdam; Feb 14, 1997, Vol. 48, Iss. 3; pg. 237, 11 pgs.
24. Duguay, Claude R., Landry Sylvain and Pasin, Federico, From mass production to flexible/agile production, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17 No. 12, 1997, pp. 1183-1195, MCB University Press, 0144-3577.
25. De Toni, A. and Tonchia, S., Lean organization, management by process and performance measurement, *International Journal of Operation & Production Management*, Vol. 16, No. 2, 1996, pp. 221-236, MCB University Press, 0144-3577.
26. De Toni, Alberto, Filippini, Roberto and Forza, Cipriano, Manufacturing Strategy in Global Markets: An Operations Management Model, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 12, No. 4, 1992, pp. 7-18, MCB University Press, 0144-3577.
27. De Toni, Alberto, Filippini, Roberto and Forza, Cipriano, Manufacturing Strategy in Global Markets: An Operations Management Model, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 12, No. 4, 1992, pp. 7-18, MCB University Press, 0144-3577.
28. Disney, S.M., Potter, A.T., Gardner, B.M., The impact of vendor managed inventory on transport operations, *Transportation Research Part E* 39, (2003), 363-380.
29. Dong, Yan, Xu., Kefeng, A supply chain model of vendor managed inventory, *Transportation Research Part E*, 38 (2002) 75-95.
30. Dumond, Ellen J., Applying value-based management to procurement, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 26, No. 1, 1996, pp. 5-24, MCB University Press, 0960-0035.
31. Fairris, David, Tohyama, Hironori, Productive Efficiency and the Lean Production System in Japan and the United States, *Economic and Industrial Democracy*, 2002, (SAGE, London, Thousand Oaks and New Delhi), Vol. 23(4), 529-554.

32. Forza, Cipriano, Work organization in lean production and traditional plants: What are the differences?, *International Journal of Operation & Production Management*, Vol. 16, No.2, 1996, pp. 42-62, MCB University Press, 0144-3577.
33. Golden, William, Powell, Philip, Exploring inter-organisational systems and flexibility in Ireland: a case of two value chains, *International Journal of Agile Management Systems* 1/3 (1999) 169-176, MCB University Press (ISSN 1465-4652).
34. Gunasekaran, A. and Yusuf, Y.Y., Agile manufacturing: a taxonomy of strategic and technological imperatives, *International Journal of Research*, 2002, Vol. 40, No. 6, 1357-1385.
35. Gunasekaran, A., Design and implementation of agile manufacturing systems, *International Journal of Production Economics*, 62 (1999), pp. 1-6.
36. Gunasekaran, A., Agile manufacturing: A framework for research and development, *International Journal of Production Economics* 62, (1999) pp. 87-105.
37. Hirakawa, Yasuhiro, Hoshino, Kyoji, Katayama, Hiroshi, A Hybrid Push/Pull Production Control System for Multistage Manufacturing Processes, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 11, No. 4, 1992, pp. 69-81, MCB University Press, 0144-3577.
38. Hormozi, Amir M., Agile manufacturing: the next logical step, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 8 No 2, 2001, pp.132-143, MCB University Press, 1463-5771.
39. He, David W, Kusiak, Andrew, Design of assembly systems for modular products, *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, New York: oct 1997, Vol. 13, Iss, 5; pg. 646, 10 pgs..
40. Hin-Hai, Li, Anderson, Alistair R., Harrison, Richard T., The evolution of agile manufacturing, *Business Process Management Journal*, Vol. 9 No. 2, 2003, pp. 170-189, MCB UP Limited 1463-7154.
41. Hirakawa, Yasuhiro, Hoshino, Kyoji, Katayama, Hiroshi, A Hybrid Push/Pull Production Control System for Multistage Manufacturing Processes, *International Journal of Operations & Productions Management*, Vol. 121, No. 4, 1992, pp. 69-81, MCB University Press, 0144-3577.
42. Hines, Peter, Rich, Nick, Bicheno, John, Brunt, David, Taylor, David, Butterworth, Chris, Sullivan, James, Value Stream Management, *International Journal of Logistics Management*, 1998; 9, pp. 1.
43. How value chains are starting to dissolve, *The State of Online Retailing*, Shop. Org and The Boston Consulting Group, November 1998.
44. Jones, Daniel T., Hines, Peter and Rich Nick, Lean logistics, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 27, No. 3, 1997, pp. 153-173, MCB University Press, 0960-0035.
45. Jackson, M., Johansson, C., An agility analysis from a production system perspective, *Integrated Manufacturing Systems*, 14/6 (2003) 482- 488, MCB UP Limited (ISSN 0957-6061).
46. Jones, C., Medlen, N., Merlo, C., Robertson, M. and Shepherdson, J., The lean enterprise, *BT Technol J*, Vol.17, No. 4 October 1999.

47. Jina, Jay, Bhattacharya, K. and Walton, Andrew D., Applying lean principles for high product variety and low volumes: some issues and propositions, *Logistics Information Management*, Vol. 10, Number 1, 1997, pp. 5-13, MCB University Press (ISSN 0957-6053).
48. Kaipia, Riikka, Tanskanen, Kari, Vendor managed category management – an outsourcing solution in retailing, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9, (2003), 165-175.
49. Karlsson, Christer and Åhlström, Pär, Assessing changes towards lean production, *International Journal of Operation & Production Management*, Vol. 16, No. 2, 1996, pp. 24-41, MCB University Press, 0144-3577.
50. Krafcik, John F., Triumph of the Lean Production System, *MIT Sloan Management Review*; MIT International Motor Vehicle Program, Fall 1988, 30,1; ABI/INFORM Global.
51. Katayama, Hiroshi, Bennett, David, Lean production in a changing competitive world: a Japanese perspective, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No. 2, 1996, pp. 8-23, MCB University Press, 0144-3577.
52. Katayama, Hiroshi, Bennett, David, Agility, adaptability and leanness: A comparison of concepts and a study of practice, *International Journal of Production Economics* 60-61 (1999) 43-51.
53. Kakabadse, Andrew, Kakabadse, Nada, Trends in Outsourcing: Contrasting USA and Europe, *European Management Journal* Vol. 20, No. 2, pp. 189-198, April 2002.
54. Lee, Ching Chyi, Yang, Jie, Knowledge value chain, *Journal of Management Development*, Vol.19 No. 9, 2000, pp.783-793, MCB University Press, (0262-1711).
55. Lee, Young-Q, Kumara, Soundar R T., A scheme for mechanical assembly design and assembly line layout conceptualization, *Computers & Industrial Engineering*, New York, Sep 1994, Vol. 27, Iss. 1- 4; pg. 261, 4 pgs.
56. Luchi, Roberto, Paladino, Marcelo, Inchauspe, Sebastian, Improving competitiveness in a manufacturing, value chain: issues dealing with the automobile sector in Argentina and Mercosur, *Industrial Management & Data Systems*, 100/8 (2000), 349-358, MCB University Press (ISSN 0263-5577).
57. Lutz, Stefan, Löedding, Hermann, Wiendahl, Hans-Peter, Logistics-oriented inventory analysis, *International Journal of Production Economics*, 85 (2003), 217-231.
58. Lai, C.L., Lee, W.B., Ip, W.H., A study of system dynamics in just-in-time logistics, *Journal of Materials Processing Technology* 138, (2003), 265-269.
59. Lau, H.C.W., Lee, W.B. and Lau P.K.H., Flexible workflow integration: an object technology approach, *Industrial Management & Data Systems*, 103/3, (2003), 167-176, MCB UP Limited (ISSN 0263-5577).
60. Lawrence, F. Barry, Closing the logistics loop: A tutorial, *Production and Inventory Management Journal*; First Quarter 1999; 40, pp. 1.
61. Lee, Gloria L., Oakes, Ian K., Templates for change with supply chain rationalization, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No. 2, 1996, pp. 197-209, MCB University Press, 0144-3577.

62. Lewis, Michael A., Lean production and sustainable competitive advantage, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20, No. 8, 2000, pp. 959-978, MCB University Press, 0144-3577.
63. Lagacé, Denis, Bourgault, Mario, Linking manufacturing improvement programs to the competitive priorities of Canadian SMEs, *Technovation* 23 (2003) 705-715.
64. Lamming, Richard, Squaring lean supply with supply chain management, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No. 2, 1996, pp. 183-196, MCB University Press, 0144-3577.
65. Lynch, Clifford F., Price vs. value: The outsourcing conundrum, *Logistics Management*, Feb. 2002, p. 35.
66. Mc Guffog, Tom, Insights from industry, The obligation to keep value chain management simple and standard, *Supply Chain Management*, Vol. 2, number 4, 1997, pp. 124-133, MCB University Press ISSN 1359-8546.
67. Mc Guffog, Tom and Wadsley, Nick, Insight from industry, the general principles of value chain management, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 4, Number 5, 1999, pp. 218-225, MCB University Press, ISSN 1359-8546.
68. Melcher, Arlyn J., Khouja, Moutaz, Booth, David E., Toward a production classification system, *Business Process Management Journal*, Vol. 8 No. 1, 2002, pp. 53-79, MCB UP Limited, 1463-7154.
69. Montag, A.C., The Key to Agile Manufacturing: People, *Manufacturing Engineering*, Sep. 1998; 121, pp. 3.
70. Mc Cullen, Peter, Towill, Denis, Achieving lean supply through agile manufacturing, *Integrated Manufacturing Systems* 12/7, 2001, pp. 524-533, MCB University Press (ISSN 0957-6061).
71. Maskell, Brian, Insight from industry: The age of agile manufacturing, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 6, Number 1, 2001, pp. 5-11, MCB University Press, ISSN 1359-8546.
72. Miragliotta, Giovanni, Perona, Marco, Sacconi, Nicola, Managerial levers to improve firm's performances in the household appliances industry, *International Appliance Manufacturing* 2003, 158-164.
73. Mc Ivor, Ronan, A practical framework for understanding the outsourcing process, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 5, No. 1, 2000, pp. 22-36, MCB University Press, ISSN 1359-8546.
74. Mason-Jones, Rachel, Towill, Denis R., Total cycle time compression and the agile supply chain, *International Journal of Production Economics*, 62, (1999), 61-73.
75. Martinez Sánchez, Angel and Pérez Pérez, Manuela, Lean indicators and manufacturing strategies, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21, No. 11, 2001, pp. 1433-1541, MCB University Press, 0144-3577.
76. Nave, Dave, How to compare Six Sigma, Lean and the Theory of Constraints, *Quality Progress*, March 2002, 73-78.

77. Narain, Rakesh , Yadav, R.C. Sarkis, Joseph, Cordeiro, James J., The strategic implications of flexibility in manufacturing systems, *International Journal of Agile Management Systems*, 2/3, (2000), 202-213, MCB University Press (ISSN 1465-4652).
78. Nagarur, Nagen, Azeem, Abdullahil, Impact of commonality and flexibility on manufacturing performance: A simulation study, *International Journal of Production Economics* 60-61 (1999) 125-134.
79. Nahm, A.Y. and Vonderembse, M.A., Theory development: an industrial/post-industrial perspective on manufacturing, *International Journal of Production Research*, 2002, Vol. 40, No. 9, 2067-2095.
80. Naylor, J.Ben, Naim, Mohamed M., Berry, Danny, Leagility: Integration the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain, *International Journal of Production Economics* 62 (1999) 107-118.
81. Prince, J., Kay, J.M., Combining lean and agile characteristics: Creation of virtual groups by enhanced production flow analysis, *International Journal of Production Economics* 85 (2003) 305-318.
82. Pavnaskar, S.J., Gershenson, J.K.,and Jambekar, A.B.. Classification scheme for lean manufacturing tools, *International Journal of Production Research*, 2003, Vol. 41, No. 13, 3075-3090.
83. Panizzolo, Roberto, Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers. The relevance of relationships management, *International Journal of Production Economics*, 55 (1998), 223 – 240.
84. Quintana, Rolando, A production methodology for agile manufacturing in a high turnover environment, *International Journal of Operation & Production Management*, Vol. 18, No. 5, 1998, pp. 452-470, MCB University Press, 0144-3577.
85. Quinn, James Brian, Hilmer, Frederick G., Strategic Outsourcing, *Sloan Management Review/Summer 1994*, pp. 43-55.
86. Robertson, Michael, Jones Carole, Application of lean production and agile manufacturing concepts in a telecommunications environment, *International Journal of Agile Management Systems* 1/1 (1999) 14-16, MCB University Press (ISSN 1465-4652).
87. Primrose, P.L., The Value of Inventory Savings, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 12, No. 5, 1992, pp. 79-92, MCB University Press 0144-3577.
88. Rungtusanatham, M., Salvador, F., Forza, C., Choi, T.Y., Supply-chain linkages and operational performance: A resource-based-view perspective, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 23, No. 9, 2003, pp. 1084-1099, MCB UP Limited, 0144-3577.
89. Raman, Ananth and Kim, Bowon, Quantifying the impact of inventory holding cost and reactive capacity on an apparel manufacturer's profitability, *Production and operations Management*, Vol. 11, No. 3, Fall 2002.
90. Rosander, Kurt, Design of Production Systems for Batch Production in Short Series to Reduce Lead Time, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 12, No. 4, 1992, pp. 53-60, MCB University Press, 0144-3577.

91. Rosander, Kurt, Design of Production Systems for Batch Production in Short Series to Reduce Lead Time, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 12, No. 4, 1992, pp. 53-60, MCB University Press, 0144-3577.
92. Sheu, Chwen, Chen, Ming-Hsiang, Kovar, Stacy, Integrating ABC and TOC for better manufacturing decision making, *Integrated Manufacturing Systems*, 14/5, (2003), 433-441, MCB UP Limited, (ISSN 0957-6061).
93. Smäros, Johanna, Lehtonen, Juha-Matti, Appelqvist, Patrik and Holmström, Jan, The impact of increasing demand visibility on production and inventory control efficiency, *International Journal of Physical distribution & Logistics Management*, Vol. 33, No.4, 2003, pp. 336-354, MCB UP Limited, 0960-0035.
94. Slack, Nigel, Correa, Henrique, The Flexibilities of Push and Pull, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 12, No. 4, 1992, pp. 82-92, MCB University Press, 0144-3577.
95. Shah, Rachna, Ward, Peter T., Lean manufacturing: context, practice bundles and performance, *Journal of Operations Management*, 21, (2003), 129-149.
96. Sharifi, H., Zhang, Z., Agile manufacturing in practice: Application of a methodology, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 No. 5/6, 2001, pp. 772-794, MCB University Press, 0144-3577.
97. Sharifi, H., Zhang, Z., A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction, *International Journal of Production Economics* 62 (1999) 7-22.
98. Sarker, Bhaba R., Balan, Chidambaram V., Theory and Methodology: Operations planning for a multi-stage Kanban system, *European Journal of Operational Research*, 112 (1999), 284-303.
99. Sharp, J. M., Irani, Z., Desai, S., Working towards agile manufacturing in the UK industry, *International Journal of Production Economics* 62 (1999) 155-169.
100. Slack, Nigel, Correa, Henrique, The Flexibilities of Push and Pull, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 12, No. 4, 1992, pp. 82-92, MCB University Press, 0144-3577.
101. Suarez, Fernando F., Cusumano, Michael A., Fine, Charles H., An Empirical Study of Flexibility in Manufacturing, *Sloan Management Review/Fall 1995*, 25-33.
102. Sauvage, Thierry, The relationship between technology and logistics third-party providers, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 33, No. 3, 2003, pp. 236-253, MCB UP Limited 0960-0035.
103. Sheu, Chwen, Chen, Ming-Hsiang, Kovar, Stacy, Integrating ABC and TOC for better manufacturing decision making, *Integrated Manufacturing Systems*, 14/5, (2003), 433-441, MCB UP Limited, (ISSN 0957-6061).
104. Stratton, R., Warburton, R.D.H., The strategic integration of agile and lean supply, *International Journal of Production Economics*, 85 (2003) 183-198.
105. Suzaki, Kiyoshi, *Japanese Manufacturing Techniques: their importance to U.S. Manufacturers*.

106. Stank, Theodore P., Crum, Michael R., Just-in-time management and transportation service performance in a cross-border setting, *Transportation Journal*, Lock Haven: Spring 1997, Vol. 36, Iss. 3; pg. 31, 12 pgs.
107. Sallez, Y, Trentesaux, D, Berger, T, Tahon, C. Product-based and resource-based heterarchical approaches for dynamic FMS scheduling, *Computers & Industrial Engineering*, New York, Jul 2004, Vol 46, Iss 4; pg. 611.
108. Talluri, Srinivas, Baker, R.C., Sarkis, Joseph, A framework for designing efficient value chain networks, *International Journal of Production Economics*, 0925 – 5273/99/\$, see front matter 1999 Elsevier Science B.V.
109. Tamura, Takayoshi, Long, Hong, Ohno, Katsuhisa, A sequencing problem to level part usage rates and work loads for a mixed-model assembly line with a bypass subline, *International Journal of Production Economics*, 60-61 (1999) 557-564.
110. Tardif, Valerie, Maaseidvaag, Lars, Theory and Methodology: An adaptive approach to controlling kanban systems, *European Journal of Operational Research*, 132, (2001), 411-424.
111. Tompkins Associates, Supply Chain Excellence, Lean Manufacturing, M 58.
112. Tompkins Associates, Achieving logistics excellence through supply chain synthesis, M-50, p. 1-20.
113. Tompkins Associates, The Ins and Outs of Cycle Counting, M-42, p. 1-14.
114. VerDuft, Jerry L., The lean manufacturing enterprise, Quatity Congress, ASQ's Annual Quality Congress Proceedings, 1999, pp. 375-378.
115. Van Hoek, Remko I., Epilogue: Moving forward with agility, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 31, No. 4, 2001, pp.290-300, MCB University Press, 0960-0035.
116. Womack, James, Professor Jones, Daniel, Apply lean thinking to a value stream to create a lean enterprise, *The Antidote Issue* 8, 1997.
117. Womack, James and Professor Jones, Daniel, Apply lean thinking to a value stream to create a lean enterprise, *The Antidote Issue* 8, 1997.
118. White, Richard E., Pearson, John N., JIT, system integration and customer service, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 31, No. 5, 2001, pp.313-333, MCB University Press, 0960-0035.
119. Woolsey, Robert E.D., Bowden, Royce O., Hall, John D., Hadley, William H., Closed-form solution to Kanban sizing problem, *Production and Inventory Management Journal: First Quarter* 1999; 40, pp. 1;
120. White, Richard E., Pearson, John N., JIT, system integration and customer service, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol31. No.5, 2001, pp.313-333, MCB University Press, 0960-0035.
121. Walters, David, Lancaster, Geoff, Implementing value strategy through the value chain, *Management Decision*, 38/3 (2000) 160-178, MCB University Press (ISSN 0025-1747).
122. Xiaobo, Zhao, Zhou, Zhaoying, Asres, Ainishet, A note on Toyota's goal of sequencing mixed models on an assembly line, *Computers & Industrial Engineering*, 36 (1999) 57-65.

123. Yusuf, Y.Y., Sarhadi, M., Gunasekaran, A., Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes, *International Journal of Production Economics*, 62 (1999) 33-43.
124. Yusuf, Y.Y., Gunasekaran, A., Adeleye, E.O., Sivayoganathan, K., Agile supply chain capabilities: Determinants of competitive objectives, *European Journal of Operational Research* 159 (2004) 379-392.
125. Zhang, Qingyu, Cao, Mel, Business process reengineering for flexibility and innovation in manufacturing, *Industrial Management & Data Systems*, 102/3, (2002), 146-152, MCB UP Limited, (ISSN 0263-5577).
126. Zhang, Qingyu, Cao, Mel, Business process reengineering for flexibility and innovation in manufacturing, *Industrial Management & Data Systems*, 102/3, (2002), 146-152, MCB UP Limited, (ISSN 0263-5577).
127. Zhang, Qingyu, Vonderembse, Mark A., Lim, Jeen-Su, Manufacturing flexibility: defining and analyzing relationships among competence, capability, and customer satisfaction, *Journal of Operations Management* 21 (2003), 173-191.
128. Zhang, Qingyu, Vonderembse, M.A. et Lim, Jeen-Su, Value chain flexibility, *International journal of Production Research*, ISSN 0020-7543 print/ISSN 1366-588X online 2002.

Annexe 1: Les neuf lois régissant les systèmes manufacturiers

1^{ère} loi : Loi de Little

La loi de Little est probablement le principe des systèmes manufacturiers le plus reconnu. La seule hypothèse est que le système soit en régime permanent. La loi indique que les inventaires en cours sont directement proportionnels au temps de passage, la constante de cette proportionnalité étant le taux de production.

2^{ième} loi : Conservation de la substance

Rien ne se perd, rien ne se crée. À long terme, un système stable ne peut pas avoir une accumulation d'inventaire; l'intrant doit égaler l'extrant. Cette loi ne se limite pas aux procédés mais à l'usine entière.

3^{ième} loi : Le plus grand le champ d'application du système, le moins fiable le système

Les systèmes de grandes envergures sont naturellement difficiles à concevoir, coordonner et maintenir.

4^{ième} loi : Désintégration des objets

Un machiniste dira qu'une machine ne peut pas être constante. Les roulements à billes s'usent, les pièces de remplacement ne sont pas identiques et des problèmes apparaissent.

5^{ième} loi : Croissance exponentielle de la complexité

Nous sommes confrontés par le sort de la dimensionnalité. Si un système a M composantes et chacune d'entre elle a N états, alors le système a N^M états possible. Chacun d'entre eux doivent être considérés lors du design et de l'opération du système. (3 composantes avec 2 états = 8 possibilités mais 6 composantes avec 4 états donnent 4096 possibilités d'état du système)

6^{ième} loi : Technologies avancées

Le nouveau moyen est mieux que le vieux moyen. Les espèces évoluent à des états qui leur permettent d'opérer avec plus de succès dans leur environnement. Le moral de l'histoire est que nous devons travailler vers une amélioration continue. Notre capacité de faire évoluer la technologie est la seule bénédiction pour les ingénieurs qui font face aux lois la fiabilité du produit et désintégration naturelle.

7^{ième} loi : Composantes du système se comportent de façon aléatoire

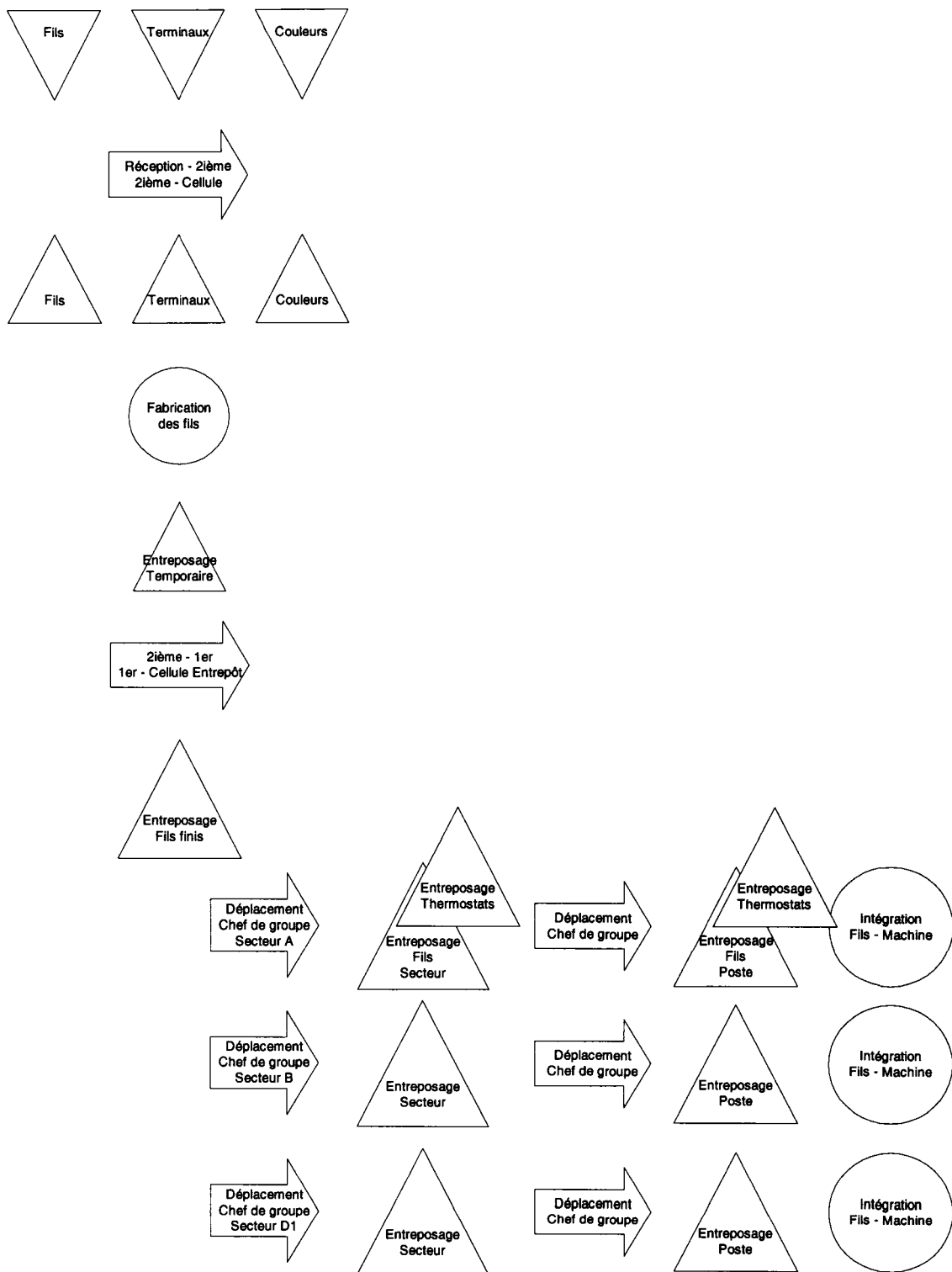
Les machines ne sont pas équivalentes. Dans un environnement d'usinage avec des supposés machines identiques, les opérateurs apprennent rapidement quelles machines performant le mieux sur des « jobs » difficiles. Les attentes exacerbent fort probablement cette occurrence avec le temps.

8^{ième} loi : Les limites de la rationalité (humaines)

Simon (1969) stipule clairement les limites des capacités cognitives humaines. Réaliser que la complexité augmente plus vite qu'une progression linéaire, nous amène à conclure que nous devons nous satisfaire plutôt que de demander des solutions optimales. Nous devons nous demander, « comment bon est assez bon ? », au moins pour l'instant, et accepter la réponse.

9^{ième} loi : Combiner, simplifier et éliminer économise du temps, de l'argent et de l'énergie
L'avantage obtenu en combinant et/ou en simplifiant des tâches nécessaires et en éliminant les tâches non-nécessaires ne peut pas être sous-évalué. Chaque activité consomme du temps, de l'argent et de l'énergie.

Annexe 2: Chaîne de valeur - Filage

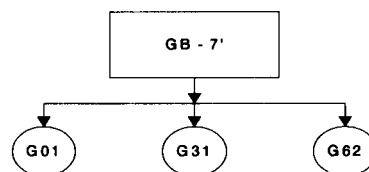
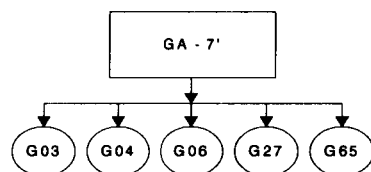
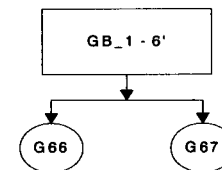
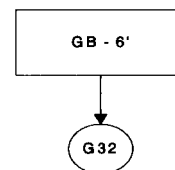
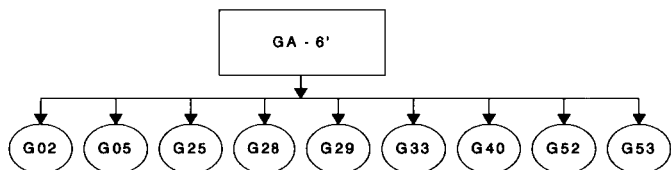
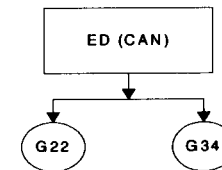
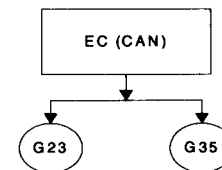
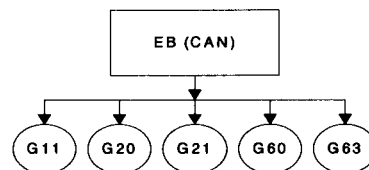
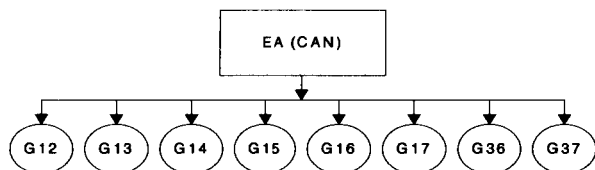
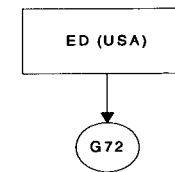
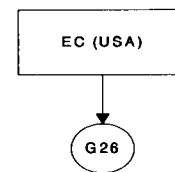
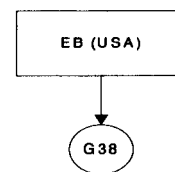
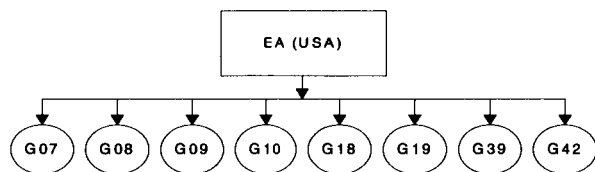


Annexe 3: Aménagement de la chaîne de montage

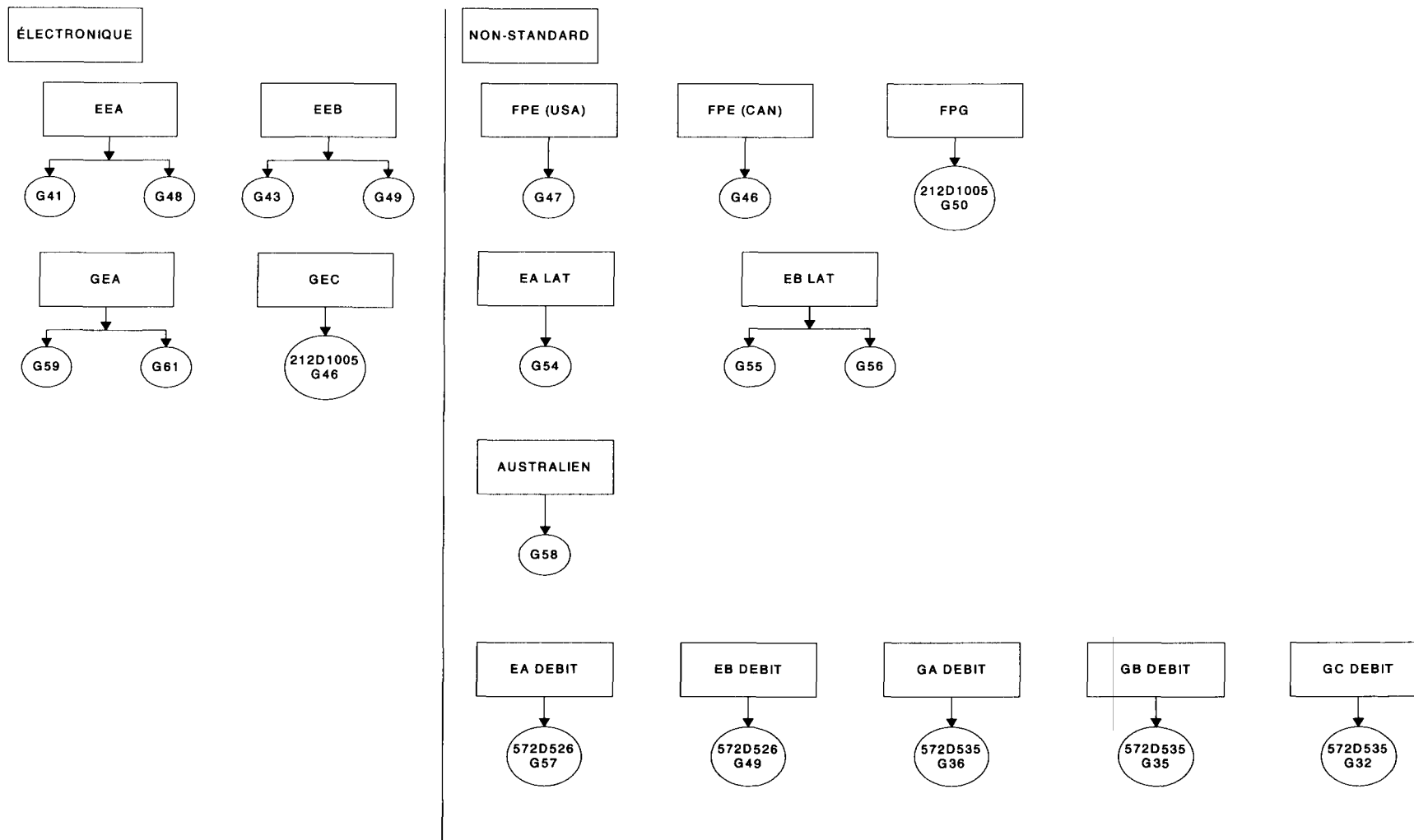
Annexe 4: Famille de filage

Famille de filage :

MÉCANIQUE



Famille de filage ...suite



Annexe 5: Exemple de famille détaillée

ITEM	GAGE	COLOR	T1	T2	LG	EA(US) AUJOURD'HUI									EA (US) HARNAIS							
						G07	G08	G09	G10	G18	G19	G39	G07		G08	G09	G10	G18	G19	G39		
3	28	1	1	116	9			1			1	1				1				1	1	
10	28	1	1	116	12		1			1						1			1			
13	28	2	84	116	33	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
14	28	2	116	116	6	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
15	28	2	61	84	36	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
26	28	3	61	116	23	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
27	28	3	84	107	4	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
	28	4	1	84	24			1			1						1			1		
46	28	4	61	89	14			1			1						1			1		
	28	4	1	116	25	1	1		1	1		1			1	1		1	1		1	
63	28	7	89	116	14		1	1		1	1	1				1	1		1	1	1	
69	28	8	8	116	66																	
70	28	8	89	116	84																	
71	28	8	108	116	18	1	1		1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	
72	28	8	89	116	53	1	1		1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	
87	24	6	39	84	50	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
91	28	6	61	89	4	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
93	28	4	61	109	55	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
	28	4	1	61	33	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
95	28	7	61	109	54	1			1						1			1				
97	28	15	61	116	12			1			1						1			1		
98	28	15	109	116	9	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
109	28	18	107	109	18	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
127	28	29	61	116	68	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
146	24	7	39	89	60	1	1	1				1			1	1	1				1	
151	26	2	84	84	24	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
155	28	7	9	84	31	1	1	1				1			1	1	1				1	
156	28	6	74	116	22																	
157	24	1	39	40	20	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
158	28	7	84	109	54		1	1		1	1	1				1	1		1	1	1	
159	28	2	8	109	24																	
160	26	3	39	84	25	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
165	26	13	69	109	9	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
166	26	13	69	69	9	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
175	24	2	39	84	37	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
181	24	6	39	39	20	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
185	24	6	39	39	18	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
188	24	7	39	39	60				1	1	1							1	1	1		
198	24	14	39	40	34	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
213		013	117	151		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
215		015	116	072		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
227		027	040	160		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
246		046	116	045				1			1						1			1		
258		158	118	063			1	1		1	1	1				1	1		1	1	1	
287		87	117	91		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
298		146	117	155		1	1	1				1			1	1	1				1	
313		213	117	175		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
370		270	916	000																		

Jumper

À vérifier

Item éliminer et/ou changer par un autre item

Nouvel item

Fil Brun

Annexe 6: Distribution des tâches d'assemblage – situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
-------------	-------

OPERATEUR # 1 - ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PLACER COUSSINET & LANGUETTE DE MISE A LA TERRE A FIXTURE	0.086
PRENDRE & PLACER BOITIER D'ELEMENT SUR FIXTURE	0.071
VISSER BOITIER D'ELEMENT AU COUSSINET (4 VIS)	0.202
COUPLE DE SECURITE DE 30 @ 45 LBS	
ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOITIER	0.122
COUPLE DE SECURITE DE 15 @ 15 LBS	
PRENDRE 2 FILS BRUN (47 - 245 ou 246 ou 249)	0.066
BRANCHER FIL BRUN (47) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064
BRANCHER FIL BRUN (245 ou 246 ou 249) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064
PRENDRE ET PLACER BOITIER D'ELEMENT DANS FIXTURE (CONVOYEUR)	0.047
LIBERER FIXTURE	0.011
TOTAL	0.742
QUANTITE PAR JOUR	
616	

OPERATEUR # 2 - ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOITIER	0.122
ASSEMBLER THERMOSTAT SECURITE AU BOITIER	0.124
PRENDRE FIL BLEU (26 ou 28 - 227 ou 161)	0.068
BRANCHER FIL BLEU (26 ou 28) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BIAS"	0.064
BR. FIL BLEU (227 ou 161) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BIAS" & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BIAS" & A L'ELEMENT EXT.	0.192
LIBERER FIXTURE	0.011
TOTAL	0.590
QUANTITE PAR JOUR	
775	

OPERATEUR # 3 - ELECTRIQUE

PRENDRE FILS ORANGE (287)	0.074
BRANCHER FIL ORANGE (287) AU THERMOSTAT	0.064
PRENDRE FIL BLANC (252 ou 313 ou 317)	0.067
BRANCHER FIL BLANC (252 ou 313 ou 317) A L'ELEMENT INT. & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BIAS"	0.128
PRENDRE FIL MAUVE (198) & ORANGE (181)	0.063
BRANCHER FIL MAUVE (198) A L' ELEMENT	0.064
BRANCHER FIL ORANGE (181) AU THERMOSTAT	0.064
LIBERER FIXTURE	0.011
TOTAL	0.535
QUANTITE PAR JOUR	
854	

OPERATEUR # 4 ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER ARRIERE SUR TABLE D'ASSEMBLAGE	0.123
DEGAGER FILAGE ET PL. ELEMENT AU PANNEAU ARRIERE	0.100
LIBERER FIXTURE	0.011
PR. & PL. ATTACHE # 3 DE PLASTIQUE NOIR (TIE WRAP)	0.046
ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.068
ATTENTE	0.127
PLACER ARRIERE A LA BASE & PLIER ARRIERE @ 90 DEGRE (CO-OP)	0.067
ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082
PLACER FILAGE AU CROCHET DU SUPPORT	0.035
ATTENTE	0.074
TOTAL	0.742
QUANTITE PAR JOUR	
616	

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.060
PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043
PR. & PL. ATTACHES # 1 - 2 AU PANNEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136
VISSER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
PL. ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.067
ASSEOIR LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082
PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.035
OUVRIR PINCE & PLACER CODE DE BARRE	0.074
TOTAL	0.742
QUANTITE PAR JOUR	616

**OPERATEUR # 6 - ELECTRIQUE
REGULIER**

PRENDRE & PLACER BOITIER SUR LE CHASSIS DE BASE ou TABLE	0.069
PLACER BOITIER AUX EMBOSS	0.046
	0.303
COLLER JOINT D'ETANCHEITE AUTOUR DU BOITIER DU VENTILATEUR A LA SECTION DU TUYAU	0.093
PR. & PL. ATTACHE # 1 - 2 DE PLASTIQUE NOIR (TIE WRAP)	0.076
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
TOTAL	0.596
QUANTITE PAR JOUR	764

OPERATEUR # 8

POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013
PRENDRE & PLACER SUPPORT MOTEUR A FIXTURE	0.049
	0.104
PR & PL. POULIE -	0.059
	0.130
PLACER MOTEUR ASSEMBLER AU SUPPORT & FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.049
ENLEVER SEPARATEUR	0.002
TOURNER PALLET DE MOTEUR	0.010
ACTIVER TABLE LEVANTE	0.003
PRENDRE & PLACER RESSORT DU SUPPORT AU MOTEUR	0.113
PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SOUS MOTEUR	0.049
PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SUR MOTEUR	0.038
VISSER COLLIER AU MOTEUR (2 VIS)	0.121
COUPLE DE SERRAGE 30 @ 40 LBS	
POUSSER FIXTURE DU MOTEUR AU CONV. MOTORISE	0.026
TOTAL	0.766
QUANTITE PAR JOUR	597

OPERATEUR # 9

POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013
ASSEMBLER DEUX FEUTRES A LA PLAQUE MOTEUR (QUIT PACK)	0.130
PRENDRE & PLIER & PLACER PLAQUE AU MOTEUR	0.091
ASSEMBLER RONDELLE A LA VIS (PLAQUE MOTEUR) (QUIET PACK)	0.072
VISSER PLAQUE MOTEUR AU COLLIER DU MOTEUR (2VIS)	0.145
COUPLE DE SERRAGE 30 @ 40 LBS	
ASS. ATTACHE VERT & NOIR AU BOULON (MOTEUR)	0.083
	0.217
LIBERER FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.013
TOTAL	0.764
QUANTITE PAR JOUR	598

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 10 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER MOTEUR ASSEMBLER A LA CAISSE	0.140
POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
VISSEUR PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS DE BASE (DE COTE)	0.084
COUPLE DE SERRAGE DE 11 @ 15 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
ASS. RONDELLE AUX 2 VIS DU MOTEUR (LONGUE)	0.092
	0.160
PRENDRE & VISSEUR THERMOSTAT CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.100
COUPLE DE SERRAGE DE 15 @ 15 LBS	
PRENDRE FILS ORANGE & BLANC DANS L'APPAREIL & PASSER SOUS MOTEUR	0.036
TOTAL	0.718
QUANTITE PAR JOUR	637

OPÉRATEUR # 12 ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
VISSEUR SUPPORT & PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS BASE	0.081
COUPLE DE SERRAGE DE 15 @ 15 LBS	
PRENDRE & PASSER FIL MAUVE AU SUPPORT DU MOTEUR	0.022
BRANCHER FIL MAUVE (198) AU MOTEUR	0.064
PRENDRE & BRANCHER FIL DE MISE A LA TERRE AU MOTEUR (166)	0.064
PRENDRE FILS BRUN/BLANC (115 ou 127)	0.074
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (BRUN/BLANC)	0.035
REPRENDRE FIL BRUN/BLANC DANS L'APPAREIL & PASSER SOUS MOTEUR	0.036
BR. FIL BRUN/BLANC (115 ou 127) AU THERM. CONTROLE DR SORTIE "BIAS"	0.064
BR. FIL ORANGE (287) AU THERMOS. CONTRÔLE DE SORTIE "BIAS"	0.064
BR. FIL ORANGE (287) AU THERMOS.. CONTRÔLE DE SORTIE "BIAS"	0.064
BR. FIL BLANC (252 ou 313) AU THERMOS.. CONTRÔLE DE SORTIE "BIAS"	0.064
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRÉ	0.042
TOTAL	0.725
QUANTITÉ PAR JOUR	630

OPÉRATEUR # 16 EXPORT TERMINAL BLOC

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PLACER TUYAU AU PANNEAU ARRIERE	0.078
ASSEoir TUYAU AU BOITIER DU VENTILATEUR & ENLIGNER	0.052
ASSEMBLER PLAQUE ARRIERE AU TROU DU CABLE	0.119
COUPLE DE SERRAGE DE 25 @ 15 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRÉ	0.042
PRENDRE FIL NOIR (157) TERMINAL BLOC	0.065
BRANCHER FIL NOIR (157) AU MOTEUR	0.064
PRENDRE FIL JAUNE/BLANC (215 ou 282) TERMINAL BLOC	0.069
PRENDRE FIL ROUGE (208 Int 188) TERMINAL BLOC	0.068
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (JAUNE/BLANC & ROUGE)	0.035
PRENDRE & PASSER FIL AU TROU DE LA PLAQUE DU CABLE (ROUGE & JAUNE/BLANC & NOIR)	0.016
PASSER FIL AU TROU LUMIERE (ROUGE/NOIR & BLANC)	0.027
INSERER FILS ROUGE/NOIR & BLANC SOUS LANGUETTE DU BOITIER DU VENTILATEUR	0.024
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRÉ	0.042
PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT & PLACER A LA FIXTURE D'ASSEMBALGE	0.056
TOTAL	0.706
QUANTITÉ PAR JOUR	597

Modèle: Electrique 463

Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
OPÉRATEUR # 17 EXPORT TERMINAL BLOC	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT BRANCHER	
FIL & RELACHER	0.039
PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.036
BR. FIL JAUNE/BLANC (216 ou 282)AU TERMINAL BLOC	0.074
BRANCHER FIL ROUGE (188 ou 298) TERMINAL BLOC	0.074
BRANCHER FIL NOIR (157) AU TERMINAL BLOC	0.074
PLACER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.027
VISSER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.146
COUPLE DE SERRAGE DE 12 à 18 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRÉ	0.042
PRENDRE FIL ROUGE (95) ou (258) ou (269) ou (290)	0.068
PRENDRE FILS GRIS (83)	0.074
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (ROUGE & GRIS)	0.035
BRANCHER FIL ROUGE (95 ou 269 ou 258) AU MOTEUR	0.064
TOTAL	0.762
QUANTITE PAR JOUR	600

OPÉRATEUR # 18 ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE INTERRUPTEUR & ASSEMBLER FIL BRUN (93 ou 43 ou 103)	0.064
PR. & ASS. FIL ROSE (98) ou ROUGE (147) A	0.105
L'INTERRUPTEUR DU RESSORT TENDEUR	
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (BRUN)	0.035
PLACER INTERRUPTEUR ASSEMBLER & VISSER A PLAQUE MOTEUR (2)	0.173
COUPLE DE SERRAGE DE 7 à 11 LBS (BUTS APEX 800 AP7000)	
BRANCHER FIL ROSE (98) ou ROUGE (147) (RESSORT TENDEUR) AU MOTEUR	0.064
PRENDRE FILS JAUNE/BRUN (109)	0.045
BRANCHER FIL JAUNE/BRUN (109) AU MOTEUR	0.064
PASSER FILS AU TROU LUMIERE (GRIS & JAUNE/BRUN)	0.027
ENLIGNER & INSERER FILS GRIS & JAUNE/BRUN SOUS LANGUETTE DU BOITIER DU VENTILATEUR	0.024
ASSEMBLER MANCHON AU FIL NOIR	0.061
TOTAL	0.671
QUANTITE PAR JOUR	681

OPÉRATEUR # 19 REGULIER ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
ASSEMBLER MANCHON AU FIL GRIS (83)	0.061
ENLIGNER - ETIRER - PLACER FILS AUX ATTACHES NOIR & "TWIST CLIP" GRENOUILLE (EVALUER A 50 OU 60% ÉCONOMIE)	0.351
TOTAL	0.421
QUANTITE PAR JOUR	1086

OPERATEUR # 20 REGULIER & APPOLO ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
REGROUPER FILS AU RUBAN # 1	0.011
REGROUPER FILS AU RUBAN # 2	0.064
REGROUPER FILS AU RUBAN # 2	0.011
ASSEMBLER RUBAN # 2	0.064
PRENDRE & PLACER TAMBOUR A L'ARRIERE AVEC BRAS MANIPULATEUR	0.100
PLACER BRAS TENDEUR A LA CAISSE	0.110
PR. COURROIE & PL. AU TAMBOUR & ENLIGNER DANS LA GROOVE	0.144
REGROUPER FILS AU RUBAN # 2	0.112
TOTAL	0.625
QUANTITE PAR JOUR	731

Modèle: Electrique 463

Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 21 - REGULIER	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.008
PRENDRE COUVERT - VERIFIER - PLACER SUR SUPPORT	0.162
PRENDRE & PLACER PANNEAU DE COTE GAUCHE	0.106
VISSER 2 VIS AU COTE GAUCHE ARRIERE	0.129
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
COLLER ETIQUETTE AU DOS 199B2346P007 Mexique	0.076
TOTAL	0.600
QUANTITE PAR JOUR	762

OPERATEUR # 22

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
PRENDRE & PLACER PANNEAU DE COTE DROIT	0.166
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
VISSER 1 VIS PANNEAU AVANT COTE GAUCHE	0.071
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
VISSER 1 VIS AU COTE DROIT ARRIERE	0.071
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
VISSER 2 VIS PANNEAU AVANT COTE DROIT	0.129
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
VISSER TUYAU DU VENTILATEUR AU PANNEAU ARRIERE	0.080
COUPLE DE SERRAGE DE 15 @ 20 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
TOTAL	0.732
QUANTITE PAR JOUR	624

OPERATEUR # 23

VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (GAUCHE)	0.081
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 40 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (DROIT)	0.081
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 40 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
PRENDRE & PLACER PATTE DE NIVELLEMENT AVANT GAUCHE & VISSER	0.108
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 40 LBS	
PRENDRE & PLACER PATTE DE NIVELLEMENT AVANT DROIT & VISSER	0.108
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 40 LBS	
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
PRENDRE & PLACER PATTE DE NIVELLEMENT ARRIERE GAUCHE & VISSER	0.108
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 40 LBS	
PRENDRE & PLACER PATTE DE NIVELLEMENT ARRIERE DROIT & VISSER	0.108
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 40 LBS	
TOTAL	0.758
QUANTITE PAR JOUR	603

**OPERATEUR # 24 - REGULIER
ELECTRIQUE**

PRENDRE & PLACER DEVANT A FIXTURE (INSP. SOMMAIRE)	0.161
PRESSER DEVANT POUR INSERTION DES PATTES AU DEVANT	0.016
PRENDRE & VISSER SOCKET AU DEVANT	0.107
COUPLE DE SERRAGE DE 15 @ 20 LBS	
ENLEVER DEBOUCHURE DU PALIER	0.038
PLACER PALIER AU DEVANT & LOCALISER FILAGE	0.158
ASSEMBLER L'INTERRUPTEUR AU DEVANT	0.060
PLACER DEVANT AU SUPPORT D'ASSEMBLAGE	0.042
TOTAL	0.582
QUANTITE PAR JOUR	785

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
-------------	-------

OPERATEUR # 25 - REGULIER GAZ &
ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER COLLECTEUR D'AIR AU DEVANT	0.136
CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016
ASSEMBLER DEUX GLISSIERES AU PALIER	0.183
ASSEMBLER DEUX GLISSIERES AU PALIER	0.183
CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016
PLACER DEVANT ASSEMBLER AU SUPPORT POUR LIGNE	0.042
COLLER ETIQUETTE AU DEVANT	0.062

TOTAL 0.647
QUANTITE PAR JOUR
706

OPERATEUR # 26 - 27

PRENDRE & PLACER PORTE AU GABARIT (INSP. SOMMAIRE)	0.140
COLLER PETIT JOINT ETANCHEITE AU PANNEAU	0.033
PLACER CARTON AU PANNEAU	0.033
PRENDRE & PLACER CONTRE PORTE A PORTE	0.080
PRENDRE CARTON & PLIER & PLACER AU PANNEAU DE LA PORTE	0.045
VISSER DEUX VIS A PORTE & CONTRE PORTE	0.147
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
ASSEMBLER JOINT A LA PORTE DE 1 @ 22	0.768
PRENDRE & PLACER PORTE AU MODULE POUR LIGNE	0.044
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009

TOTAL 1.471
QUANTITE PAR JOUR
621

OPERATEUR # 28 - REGULIER

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
VISSER 1 VIS DE CHAQUE COTE DES PANNEAUX ARRIERE	0.144
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
PRENDRE & PLACER BOTTOM COVER SUR L'APPAREIL	0.039
LOCALISER LE FILAGE COTE GAUCHE & DROIT AUX GROOVE DU BOTTOM COVER	0.065
	0.119
VISSER 1 VIS AU BOTTOM COVER PANNEAU ARRIERE	0.087
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	
PRENDRE & PLACER EMBOUTS GAUCHE ET DROIT	0.168
VISSER LES EMBOUTS AU BOTTOM COVER	0.137
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 30 LBS	

TOTAL 0.768
QUANTITE PAR JOUR
595

OPERATEUR # 29 REGULIER
ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER 2 ATTACHES DE PLASTIQUE NOIR AU BOTTOM COVER	0.069
ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.068
ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.068
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
DEPLACER PROTECTEUR POUR LE FILAGE	0.031
PLACER DEVANT AU CHASSIS & POSITIONNER FIXTURE	0.152
MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040
BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC DRAPEAU)	0.064
BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC)	0.064
BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (JAUNE/BRUN)	0.064

TOTAL 0.690
QUANTITE PAR JOUR
662

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
-------------	-------

OPERATEUR # 30

ASS. MANCHON (SIMPLE ou DOUBLE) AU FIL LUMIERE	0.061
BRANCHER FIL NOIR AU NOIR / ROUGE SIMPLE	0.074
BRANCHER FILS GRIS & ROSE AU GRIS & ROSE	0.074
PLACER PROTECTEUR DU FILAGE AU DEVANT "SHIELD"	0.032
FERMER DEVANT & ASSEoir TAMBOUR SUR GLISSIERE	0.118
MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040
VISSER LE DEVANT A LA CAISSE (1 VIS DE CHAQUE COTE)	0.150
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 20 LBS	
ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVANT	0.060
VISSER DEUX VIS EN PARTIE (PENTURE)	0.148
TOTAL	0.757
QUANTITE PAR JOUR	604

OPERATEUR # 31

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER PORTE A LA FIXTURE	0.044
PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 20 LBS	
COLLER ETIQUETTE A LA CONTRE PORTE (CANADIEN SEULEMENT)	0.078
PRENDRE & PLACER PORTE ASSEMBLER AU DEVANT	0.132
VISSER 4 VIS AU PENTURE	0.294
COUPLE DE SERRAGE DE 20 @ 20 LBS	
FERMER PORTE	0.020
TOTAL	0.749
QUANTITE PAR JOUR	610

OPERATEUR # 32 - 4 COMM. GAZ & ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & VERIFIER & PLACER PANNEAU SERIGRAPHIE A FIXTURE DE PLIAGE	0.080
DEMANDER & COLLER 1 RUBAN A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.037
PRENDRE & PLACER PLAQUE DE MONTAGE & PUER TAB	0.077
ASSEMBLER MINUTERIE A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.069
ENLEVER SEPARATEUR DANS LA BOITE (MINUTERIE)	0.002
PR. & PL. INTERRUPTEUR "DEMARREUR"	0.067
PR. & PL. INTERRUPTEUR "SELECTEUR TEMP. "	0.067
PR. & PL. INTERRUPTEUR " EXTRA CARE "	0.067
PRENDRE & PLACER RESISTANCE A PLAQUE DE MONTAGE & VISSER (ELECTRIQUE SEULEMENT)	0.116
COUPLE DE SERRAGE DE 11 @ 20 LBS	
PR. & PLACER AVERTISSEUR A LA PLAQUE & VISSER	0.132
COUPLE DE SERRAGE DE 12 @ 14 LBS	
PLACER L'ASSEMBLER DE COTE	0.028
TOTAL	0.751
QUANTITE PAR JOUR	609

OPERATEUR # 33 - 4 COMM. ELECTRIQUE

VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER COUVERT A LA CAISSE	0.102
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
PLACER PANNEAU SERIGRAPHIE AU COUVERT	0.063
PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.036
PRENDRE FIL JAUNE (71)	0.045
PRENDRE FIL JAUNE (71) A MINUTERIE (X) & AU SELECTEUR TEMP. (7)	0.128
BRANCHER FIL ROUGE A MINUTERIE (B)	0.064
BRANCHER FIL BRUN A MINUTERIE (C) & EXTRA CARE (2)	0.128
TOTAL	0.636
QUANTITE PAR JOUR	719

DIVISION DE TACHE ACTUEL

**OPERATEUR # 35 - 4 COMM.
ELECTRIQUE**

OPERATEUR # 36 ÉLECTRIQUE

OPERATEUR # 37 ELECTRIQUE

MOVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
POSITIONNER PANNEAU SERIGRAPHIE AUX EMBOUTS	0.062
VISSER PANNEAU SERIGRAPHIE A LA PLAQUE ARRIERE (4 VIS)	0.243
COUPLE DE SERVICE DE 0.82 12.12	
COLLER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET	0.076
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
OUVRIR & FERMER PORTE	0.028
COLLER ETIQUETTE A LA CONTRE PORTE (AMERICAN ou CANADIEN)	0.078
LIBERER APPAREIL	0.012
TOTAL	0.679
QUANTITE PAR JOUR	
873	

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

DIVISION DE TACHE ACTUEL

DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 38	
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058
OUVRIR & FERMER PORTE	0.028
VISSEZ 2 VIS DE RETENUES DU DEVANT AU COUVERT	0.189
COUPLE DE SERVICE DE 1/2" @ 25 LBS (GAS APX 440-2)	
ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVANT	0.060
PRENDRE & PLACER FILTRE A CHARPIE AU DEVANT	0.051
COLLER ETIQUETTE GAZ AU DEVANT	0.076
PLACER FEUILLE & L'ENVELOPPE & LIVRE DANS LE FILTRE A CHARPIE	0.108
PLACER ENVELOPPE BOUNCE DANS LE FILTRE A CHARPIE	0.028
DECHIRER CARTE DE GARANTIE & COLLER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.072
COLLER PLAQUE SIGNALITIQUE AU DEVANT & DISPOSER DE LA CARTE DE GUARANTIE AU TAMBOUR	0.098
LIBERER APPAREIL	0.012
TOTAL	0.758
QUANTITE PAR JOUR	803

OPERATEUR # 39	
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058
PRENDRE ETIQUETTE FEUILLE D'ERABLE & PLACER EN HAUT DE POIGNEE PORTE (GAZ CANADIEN SEULEMENT)	0.000
COLLER ETIQUETTE AU FILTRE A CHARPIE (540B038P008) (MABE SEULEMENT)	0.062
OUVRIR & FERMER PORTE	0.028
BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080
BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080
COLLER ETIQUETTE D' INSTALLATION AU DEVANT (500A401P001)	0.117
PRENDRE & INSERER GRILLE DE SECHAGE	0.098
PLACER BOUTON DE L'INTERRUPTEUR (AVERTISSEUR - DEMARREUR - SELECTEUR TEMPERATURE - EXTRA CARE)	0.132
PLACER BOUTON A LA MINUTERIE	0.050
LIBERER APPAREIL	0.012
TOTAL	0.717
QUANTITE PAR JOUR	838

Annexe 7: Distribution des tâches d'assemblage – harnais sans composantes

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout et retrait de taches)		MODELE HARNAIS SANS COMPOSANTES CONFORME A WRAP	ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des temps) Selon un temps de cycle de 0.773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS		DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 1 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 1 - ELECTRIQUE			OPERATEUR # 1 - ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.000	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.000
PLACER COUSSINETS LANGUETTE DE MISE A LA TERRE A FIXTURE	0.086	PRENDRE ET ETENDRE LE HARNAIS PLACER COUSSINETS LANGUETTE DE MISE A LA TERRE A FIXTURE	0.180		PRENDRE ET ETENDRE LE HARNAIS PLACER COUSSINETS LANGUETTE DE MISE A LA TERRE A FIXTURE	0.180
PRENDRE & PLACER BOUTIER D'ELEMENT SUR FIXTURE	0.071	PRENDRE & PLACER BOUTIER D'ELEMENT SUR FIXTURE	0.086		PRENDRE & PLACER BOUTIER D'ELEMENT SUR FIXTURE	0.071
VISSER BOUTIER D'ELEMENT AU COUSSINET (4 VIS)	0.202	VISSER BOUTIER D'ELEMENT AU COUSSINET (4 VIS)	0.202		VISSER BOUTIER D'ELEMENT AU COUSSINET (4 VIS)	0.202
COUPLER DES BOUTERRES DE 240 A 240		COUPLER DES BOUTERRES DE 240 A 240			COUPLER DES BOUTERRES DE 240 A 240	
ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122	ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122		ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122
COUPLER DES BOUTERRES DE 240 A 240		COUPLER DES BOUTERRES DE 240 A 240			COUPLER DES BOUTERRES DE 240 A 240	
PRENDRE 2 FILS BRUN (47 - 245 ou 246 ou 248)	0.086	PRENDRE 2 FILS BRUN (47 - 245 ou 246 ou 248)	0.064		PRENDRE 2 FILS BRUN (47 - 245 ou 246 ou 248)	0.064
BRANCHER FIL BRUN (47) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064	BRANCHER FIL BRUN (47) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064		BRANCHER FIL BRUN (47) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064
BRANCHER FIL BRUN (245 ou 246 ou 248) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064	PRENDRE ET PLACER BOUTIER D'ELEMENT DANS FIXTURE (CONVOYEUR)	0.047		PRENDRE ET PLACER BOUTIER D'ELEMENT DANS FIXTURE (CONVOYEUR)	0.047
PRENDRE ET PLACER BOUTIER D'ELEMENT DANS FIXTURE (CONVOYEUR)	0.047	LIBERER FIXTURE	0.011		LIBERER FIXTURE	0.011
LIBERER FIXTURE	0.011					
TOTAL	0.742	TOTAL	0.366		TOTAL	0.670
QUANTITE PAR JOUR	616	QUANTITE PAR JOUR	534		QUANTITE PAR JOUR	682
OPERATEUR # 2 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 2 - ELECTRIQUE			OPERATEUR # 2 - ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122	ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122		BRANCHER FIL BRUN (47) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064
ASSEMBLER THERMOSTAT SECURITE AU BOUTIER	0.124	ASSEMBLER THERMOSTAT SECURITE AU BOUTIER	0.124		BRANCHER FIL BRUN (245 ou 246 ou 248) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.064
PRENDRE FIL BLEU (26 ou 26 - 227 ou 161)	0.068	BRANCHER FIL BLEU (26 ou 26) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF"	0.064		PRENDRE ET PLACER BOUTIER D'ELEMENT DANS FIXTURE (CONVOYEUR)	0.047
BRANCHER FIL BLEU (26 ou 26) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF"	0.064	SR. FIL BLEU (227 ou 161) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF" & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF" & A L'ELEMENT EXT.	0.192		LIBERER FIXTURE	0.011
SR. FIL BLEU (227 ou 161) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF" & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF" & A L'ELEMENT EXT.	0.192	LIBERER FIXTURE	0.011			
LIBERER FIXTURE	0.011				ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122
TOTAL	0.890	TOTAL	0.822		ASSEMBLER THERMOSTAT SECURITE AU BOUTIER	0.124
QUANTITE PAR JOUR	775	QUANTITE PAR JOUR	676		BRANCHER FIL BLEU (26 ou 26) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF"	0.064
OPERATEUR # 3 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 3 - ELECTRIQUE			OPERATEUR # 3 - ELECTRIQUE	
PRENDRE FILS ORANGE (287)	0.074	BRANCHER FIL ORANGE (287) AU THERMOSTAT	0.064		BRANCHER FIL BLANC (282 ou 313 ou 317) A L'ELEMENT INT. & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF"	0.128
BRANCHER FIL ORANGE (287) AU THERMOSTAT	0.064	BRANCHER FIL BLANC (282 ou 313 ou 317) A L'ELEMENT INT. & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF"	0.128		BRANCHER FIL MAUVE (106) A L' ELEMENT	0.064
PRENDRE FIL BLANC (282 ou 313 ou 317)	0.067	BRANCHER FIL MAUVE (106) A L' ELEMENT	0.064		BRANCHER FIL ORANGE (161) AU THERMOSTAT	0.064
BRANCHER FIL BLANC (282 ou 313 ou 317) A L'ELEMENT INT. & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "BRAF"	0.128	BRANCHER FIL ORANGE (161) AU THERMOSTAT	0.064		LIBERER FIXTURE	0.011
PRENDRE FIL MAUVE (106) & ORANGE (181)	0.063	LIBERER FIXTURE	0.011			
BRANCHER FIL MAUVE (106) A L' ELEMENT	0.064					
BRANCHER FIL ORANGE (161) AU THERMOSTAT	0.064					
LIBERER FIXTURE	0.011					
TOTAL	0.836	TOTAL	0.331		TOTAL	0.287
QUANTITE PAR JOUR	854	QUANTITE PAR JOUR	1381		QUANTITE PAR JOUR	1712
OPERATEUR # 4 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 4 ELECTRIQUE			OPERATEUR # 4 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER ARRIERE SUR TABLE D'ASSEMBLAGE	0.123	PRENDRE & PLACER ARRIERE SUR TABLE D'ASSEMBLAGE	0.123		PRENDRE & PLACER ARRIERE SUR TABLE D'ASSEMBLAGE	0.123
DEGAGER FILAGE ET PL. ELEMENT AU PANNEAU ARRIERE	0.100	DEGAGER FILAGE ET PL. ELEMENT AU PANNEAU ARRIERE	0.100		DEGAGER FILAGE ET PL. ELEMENT AU PANNEAU ARRIERE	0.100
LIBERER FIXTURE	0.011	LIBERER FIXTURE	0.011		LIBERER FIXTURE	0.011
PR. & PL. ATTACHE # 3 DE PLASTIQUE NOIR (TE WRAP)	0.046	PR. & PL. ATTACHE # 3 DE PLASTIQUE NOIR (TE WRAP)	0.046		PR. & PL. ATTACHE # 3 DE PLASTIQUE NOIR (TE WRAP)	0.046
ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.066	ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.066		ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.066
ATTENTE	0.127	ATTENTE	0.127		ATTENTE	0.127
PLACER ARRIERE A LA BASE & PLIER ARRIERE @ 90 DEGRE (CO-OP)	0.067	PLACER ARRIERE A LA BASE & PLIER ARRIERE @ 90 DEGRE (CO-OP)	0.067		PLACER ARRIERE A LA BASE & PLIER ARRIERE @ 90 DEGRE (CO-OP)	0.067
ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082	ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082		ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082
PLACER FILAGE AU CROCHET DU SUPPORT	0.036	PLACER FILAGE AU CROCHET DU SUPPORT	0.036		PLACER FILAGE AU CROCHET DU SUPPORT	0.036
ATTENTE	0.074	ATTENTE	0.074		ATTENTE	0.074
TOTAL	0.742	TOTAL	0.742		TOTAL	0.742
QUANTITE PAR JOUR	616	QUANTITE PAR JOUR	616		QUANTITE PAR JOUR	616

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout et retrait de taches)		MODELE 463 HARNAIS SANS COMPOSAN TES & THE WRAP	ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des temps) Selon un temps de cycle de 0.773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS		DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE			OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.060	PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.060		PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.060
PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043	PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043		PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043
PR & PL ATTACHE# 8 1-2 AU PHANEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136	PR & PL ATTACHE# 8 1-2 AU PHANEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136		PR & PL ATTACHE# 8 1-2 AU PHANEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136
VISSER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236	VISSER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236		VISSER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236
PL ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.067	PL ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.067		PL ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.067
ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082	ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082		ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FIXTURE (CO-OP)	0.082
PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.035	PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.035		PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.035
OUVRIR PINCE & PLACER CODE DE BARRE	0.074	OUVRIR PINCE & PLACER CODE DE BARRE	0.074		OUVRIR PINCE & PLACER CODE DE BARRE	0.074
TOTAL	0.742	TOTAL	0.742		TOTAL	0.742
QUANTITE PAR JOUR	616	QUANTITE PAR JOUR	616		QUANTITE PAR JOUR	616
OPERATEUR # 6 - ELECTRIQUE REGULIER		OPERATEUR # 6 - ELECTRIQUE REGULIER			OPERATEUR # 6 - ELECTRIQUE REGULIER	
PRENDRE & PLACER BORTIER SUR LE CHASSIS DE BASE ou TABLE	0.069	PRENDRE & PLACER BORTIER SUR LE CHASSIS DE BASE ou TABLE	0.069		PRENDRE & PLACER BORTIER SUR LE CHASSIS DE BASE ou TABLE	0.069
PLACER BORTIER AUX EMBOS	0.046	PLACER BORTIER AUX EMBOS	0.046		PLACER BORTIER AUX EMBOS	0.046
	0.303		0.303			0.303
COLLER JOINT DETANCHEITE AUTOUR DU BORTIER DU VENTILATEUR A LA SECTION DU TUYAU	0.063	COLLER JOINT DETANCHEITE AUTOUR DU BORTIER DU VENTILATEUR A LA SECTION DU TUYAU	0.063		COLLER JOINT DETANCHEITE AUTOUR DU BORTIER DU VENTILATEUR A LA SECTION DU TUYAU	0.063
PR & PL ATTACHE# 1-2 DE PLASTIQUE NOIR (THE WRAP)	0.078	PR & PL ATTACHE# 1-2 DE PLASTIQUE NOIR (THE WRAP)	0.078		PR & PL ATTACHE# 1-2 DE PLASTIQUE NOIR (THE WRAP)	0.078
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
TOTAL	0.889	TOTAL	0.889		TOTAL	0.889
QUANTITE PAR JOUR	764	QUANTITE PAR JOUR	764		QUANTITE PAR JOUR	764
OPERATEUR # 8		OPERATEUR # 8			OPERATEUR # 8	
POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013	POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013		POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013
PRENDRE & PLACER SUPPORT MOTEUR A FIXTURE	0.049	PRENDRE & PLACER SUPPORT MOTEUR A FIXTURE	0.049		PRENDRE & PLACER SUPPORT MOTEUR A FIXTURE	0.049
	0.104		0.104			0.104
PR & PL POULIE -	0.059	PR & PL POULIE -	0.059		PR & PL POULIE -	0.059
	0.130		0.130			0.130
PLACER MOTEUR ASSEMBLER AU SUPPORT & FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.049	PLACER MOTEUR ASSEMBLER AU SUPPORT & FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.049		PLACER MOTEUR ASSEMBLER AU SUPPORT & FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.049
ENLEVER SEPARATEUR	0.002	ENLEVER SEPARATEUR	0.002		ENLEVER SEPARATEUR	0.002
TOURNER PALLET DE MOTEUR	0.010	TOURNER PALLET DE MOTEUR	0.010		TOURNER PALLET DE MOTEUR	0.010
ACTIVER TABLE LEVANTE	0.003	ACTIVER TABLE LEVANTE	0.003		ACTIVER TABLE LEVANTE	0.003
PRENDRE & PLACER RESSORT DU SUPPORT AU MOTEUR	0.113	PRENDRE & PLACER RESSORT DU SUPPORT AU MOTEUR	0.113		PRENDRE & PLACER RESSORT DU SUPPORT AU MOTEUR	0.113
PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SOUS MOTEUR	0.049	PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SOUS MOTEUR	0.049		PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SOUS MOTEUR	0.049
PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SUR MOTEUR	0.038	PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SUR MOTEUR	0.038		PRENDRE & PLACER DEMI LUNE SUR MOTEUR	0.038
VISSER COLLIER AU MOTEUR (2 VIS)	0.121	VISSER COLLIER AU MOTEUR (2 VIS)	0.121		VISSER COLLIER AU MOTEUR (2 VIS)	0.121
POUSSER FIXTURE DU MOTEUR AU CONV. MOTORISE	0.026	POUSSER FIXTURE DU MOTEUR AU CONV. MOTORISE	0.026		POUSSER FIXTURE DU MOTEUR AU CONV. MOTORISE	0.026
TOTAL	0.786	TOTAL	0.786		TOTAL	0.786
QUANTITE PAR JOUR	597	QUANTITE PAR JOUR	597		QUANTITE PAR JOUR	597
OPERATEUR # 9		OPERATEUR # 9			OPERATEUR # 9	
POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013	POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013		POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013
ASSEMBLER DEUX FEUTRES A LA PLAQUE MOTEUR (QUIT PACK)	0.130	ASSEMBLER DEUX FEUTRES A LA PLAQUE MOTEUR (QUIT PACK)	0.130		ASSEMBLER DEUX FEUTRES A LA PLAQUE MOTEUR (QUIT PACK)	0.130
PRENDRE & PLIER & PLACER PLAQUE AU MOTEUR	0.091	PRENDRE & PLIER & PLACER PLAQUE AU MOTEUR	0.091		PRENDRE & PLIER & PLACER PLAQUE AU MOTEUR	0.091
ASSEMBLER RONDELLE A LA VIS (PLAQUE MOTEUR) (QUIET PACK)	0.072	ASSEMBLER RONDELLE A LA VIS (PLAQUE MOTEUR) (QUIET PACK)	0.072		ASSEMBLER RONDELLE A LA VIS (PLAQUE MOTEUR) (QUIET PACK)	0.072
VISSER PLAQUE MOTEUR AU COLLIER DU MOTEUR (2VIS)	0.145	VISSER PLAQUE MOTEUR AU COLLIER DU MOTEUR (2VIS)	0.145		VISSER PLAQUE MOTEUR AU COLLIER DU MOTEUR (2VIS)	0.145
ASS. ATTACHE VERT & NOIR AU BOULON (MOTEUR)	0.083	ASS. ATTACHE VERT & NOIR AU BOULON (MOTEUR)	0.083		ASS. ATTACHE VERT & NOIR AU BOULON (MOTEUR)	0.083
	0.217		0.217			0.217
LIBERER FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.013	LIBERER FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.013		LIBERER FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.013
TOTAL	0.784	TOTAL	0.784		TOTAL	0.784
QUANTITE PAR JOUR	598	QUANTITE PAR JOUR	598		QUANTITE PAR JOUR	598

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout et retrait de taches)		MODELE 463 HARNAIS SANS COMPOSANTES TOUTES TACHES WRAP	ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des temps) Selon un temps de cycle de 0,773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS		DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 10 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 10 ELECTRIQUE			OPERATEUR # 10 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER MOTEUR ASSEMBLER A LA CAISSE	0.140	PRENDRE & PLACER MOTEUR ASSEMBLER A LA CAISSE	0.140		PRENDRE & PLACER MOTEUR ASSEMBLER A LA CAISSE	0.140
POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013	POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013		POSITIONNER FIXTURE A L'ARRET DU CONVOYEUR	0.013
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
VISSER PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS DE BASE (DE COTE)	0.064	VISSER PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS DE BASE (DE COTE)	0.064		VISSER PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS DE BASE (DE COTE)	0.064
COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	0.042	COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	0.042		COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	0.042
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.062	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.062		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.062
ASS. RONDELLE AUX 2 VIS DU MOTEUR (LONGUE)	0.160	ASS. RONDELLE AUX 2 VIS DU MOTEUR (LONGUE)	0.092		ASS. RONDELLE AUX 2 VIS DU MOTEUR (LONGUE)	0.092
			0.160			0.160
PRENDRE & VISSER THERMOSTAT CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.100	PRENDRE & VISSER THERMOSTAT CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.100		PRENDRE & VISSER THERMOSTAT CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.100
COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS		COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS			COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	
PRENDRE FILS ORANGE & BLANC DANS L'APPAREIL & PASSER SOUS MOTEUR	0.036	PRENDRE FILS ORANGE & BLANC DANS L'APPAREIL & PASSER SOUS MOTEUR	0.036		PRENDRE FILS ORANGE & BLANC DANS L'APPAREIL & PASSER SOUS MOTEUR	0.036
TOTAL	0.718	TOTAL	0.718		TOTAL	0.718
QUANTITE PAR JOUR	637	QUANTITE PAR JOUR	637		QUANTITE PAR JOUR	637
OPERATEUR # 12 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 12 ELECTRIQUE			OPERATEUR # 12 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
VISSER SUPPORT & PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS BASE	0.061	VISSER SUPPORT & PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS BASE	0.061		VISSER SUPPORT & PLAQUE MOTEUR AU CHASSIS BASE	0.061
COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS		COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS			COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	
PRENDRE & PASSER FIL MAUVE AU SUPPORT DU MOTEUR	0.022	BRANCHER FIL MAUVE (196) AU MOTEUR	0.064		COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	0.064
BRANCHER FIL MAUVE (196) AU MOTEUR	0.064	PRENDRE & BRANCHER FIL DE MISE A LA TERRE AU MOTEUR (168)	0.064		PRENDRE & BRANCHER FIL DE MISE A LA TERRE AU MOTEUR (168)	0.064
PRENDRE & BRANCHER FIL DE MISE A LA TERRE AU MOTEUR (168)	0.064	BR. FIL BRUN/BLANC (115 ou 127) AU THERM. CONTROLE DR SORTIE "BIAS"	0.064		BR. FIL BRUN/BLANC (115 ou 127) AU THERM. CONTROLE DR SORTIE "BIAS"	0.064
PRENDRE FILS BRUN/BLANC (115 ou 127)	0.074	BR. FIL ORANGE (267) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064		BR. FIL ORANGE (267) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (BRUN/BLANC)	0.035	BR. FIL ORANGE (267) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064		BR. FIL ORANGE (267) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064
REPRENDRE FIL BRUN/BLANC DANS L'APPAREIL & PASSER SOUS MOTEUR	0.036	BR. FIL BLANC (252 ou 313) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064		BR. FIL BLANC (252 ou 313) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064
BR. FIL BRUN/BLANC (115 ou 127) AU THERM. CONTROLE DR SORTIE "BIAS"	0.064	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
BR. FIL ORANGE (267) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064					
BR. FIL ORANGE (267) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064				PLACER TUYAU AU PANNEAU ARRIERE	0.078
BR. FIL BLANC (252 ou 313) AU THERMOS. CONTROLE DE SORTIE "BIAS"	0.064				ASSEoir TUYAU AU BOUTIER DU VENTILATEUR & ENLIGNER	0.052
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042					
TOTAL	0.725	TOTAL	0.888		TOTAL	0.888
QUANTITE PAR JOUR	630	QUANTITE PAR JOUR	819		QUANTITE PAR JOUR	664
OPERATEUR # 16 EXPORT TERMINAL BLOC		OPERATEUR # 16 EXPORT TERMINAL BLOC			OPERATEUR # 16 EXPORT TERMINAL BLOC	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	PLACER TUYAU AU PANNEAU ARRIERE	0.078		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PLACER TUYAU AU PANNEAU ARRIERE	0.078	ASSEoir TUYAU AU BOUTIER DU VENTILATEUR & ENLIGNER	0.052		ASSEMBLER PLAQUE ARRIERE AU TROU DU CABLE	0.119
ASSEoir TUYAU AU BOUTIER DU VENTILATEUR & ENLIGNER	0.052	ASSEMBLER PLAQUE ARRIERE AU TROU DU CABLE	0.119		COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	
ASSEMBLER PLAQUE ARRIERE AU TROU DU CABLE	0.119	COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS			TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		BRANCHER FIL NOIR (157) AU MOTEUR	0.064
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	BRANCHER FIL NOIR (157) AU MOTEUR	0.064		PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (JAUNE/BLANC & ROUGE)	0.035
PRENDRE FIL NOIR (157) TERMINAL BLOC	0.065	PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (JAUNE/BLANC & ROUGE)	0.035		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
BRANCHER FIL NOIR (157) AU MOTEUR	0.064	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT & PLACER A LA FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.056
PRENDRE FIL JAUNE/BLANC (216 ou 262) TERMINAL BLOC	0.069	PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT & PLACER A LA FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.056		PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT BRANCHER FIL & RELACHER	0.039
PRENDRE FIL ROUGE (168 ou 196) TERMINAL BLOC	0.066				PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.036
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (JAUNE/BLANC & ROUGE)	0.035				BR. FIL JAUNE/BLANC (216 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074
PRENDRE & PASSER FIL AU TROU DE LA PLAQUE DU CABLE (ROUGE & JAUNE/BLANC & NOIR)	0.016				BRANCHER FIL ROUGE (168 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074
PASSER FIL AU TROU LUMIERE (ROUGE/NOIR & BLANC)	0.027				PLACER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.027
INSERER FILS ROUGE/NOIR & BLANC SOUS LANGUETTE DU BOUTIER DU VENTILATEUR	0.024				VISSER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.146
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042				COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS	
PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT & PLACER A LA FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.056				TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
TOTAL	0.766	TOTAL	0.488		PRENDRE FIL ROUGE (95) ou (258) ou (269) ou (280)	0.068
QUANTITE PAR JOUR	597	QUANTITE PAR JOUR	937		PRENDRE FILS GRIS (83)	0.074
OPERATEUR # 17 EXPORT TERMINAL BLOC		OPERATEUR # 17 EXPORT TERMINAL BLOC			PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (ROUGE & GRIS)	0.035
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		BRANCHER FIL ROUGE (95 ou 269 ou 258) AU MOTEUR	0.064
PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT BRANCHER FIL & RELACHER	0.039	PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT BRANCHER FIL & RELACHER	0.039			
PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.036	PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.036			
BR. FIL JAUNE/BLANC (216 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074	BR. FIL JAUNE/BLANC (216 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074			
BRANCHER FIL ROUGE (168 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074	BRANCHER FIL ROUGE (168 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074			
BRANCHER FIL NOIR (157) AU TERMINAL BLOC	0.074	BRANCHER FIL NOIR (157) AU TERMINAL BLOC	0.074			
PLACER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.027	PLACER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.027			
VISSER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.146	VISSER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.146			
COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS		COUPLE DE MONTAGE DE 10-15 LBS				
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042			
PRENDRE FIL ROUGE (95) ou (258) ou (269) ou (280)	0.068	PRENDRE FILS GRIS (83)	0.074			
PRENDRE FILS GRIS (83)	0.074	BRANCHER FIL ROUGE (95 ou 269 ou 258) AU MOTEUR	0.064			
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (ROUGE & GRIS)	0.035					
BRANCHER FIL ROUGE (95 ou 269 ou 258) AU MOTEUR	0.064					
TOTAL	0.762	TOTAL	0.669		TOTAL	0.727
QUANTITE PAR JOUR	600	QUANTITE PAR JOUR	694		QUANTITE PAR JOUR	629

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composants

<

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout et retrait de taches)		MODELE 463 HARNAIS & BAND SANS COMPOSANTES TEES & THE WRAP	ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des temps) Selon un temps de cycle de 0.773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS		DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 23		OPERATEUR # 23			OPERATEUR # 23	
VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (GAUCHE)	0.061	VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (GAUCHE)	0.061		VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (GAUCHE)	0.061
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (DROIT)	0.061	VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (DROIT)	0.061		VISSER PANNEAU COTE A LA BASE 1 VIS (DROIT)	0.061
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT AVANT GAUCHE & VISSER	0.106	PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT AVANT GAUCHE & VISSER	0.106		PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT AVANT GAUCHE & VISSER	0.106
PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT AVANT DROIT & VISSER	0.106	PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT AVANT DROIT & VISSER	0.106		PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT AVANT DROIT & VISSER	0.106
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT ARRIERE GAUCHE & VISSER	0.106	PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT ARRIERE GAUCHE & VISSER	0.106		PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT ARRIERE GAUCHE & VISSER	0.106
PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT ARRIERE DROIT & VISSER	0.106	PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT ARRIERE DROIT & VISSER	0.106		PRENDRE & PLACER PATTES DE NIVELLEMENT ARRIERE DROIT & VISSER	0.106
TOTAL	0.756	TOTAL	0.756		TOTAL	0.756
QUANTITE PAR JOUR	603	QUANTITE PAR JOUR	603		QUANTITE PAR JOUR	603
OPERATEUR # 24 - REGULIER ELECTRIQUE		OPERATEUR # 24 - REGULIER ELECTRIQUE			OPERATEUR # 24 - REGULIER ELECTRIQUE	
PRENDRE & PLACER DEVANT A FIXTURE (NSP. SOMMAIRE)	0.161	PRENDRE & PLACER DEVANT A FIXTURE (NSP. SOMMAIRE)	0.161		PRENDRE & PLACER DEVANT A FIXTURE (NSP. SOMMAIRE)	0.161
PRESSER DEVANT POUR INSERTION DES PATTES AU DEVANT	0.016	PRESSER DEVANT POUR INSERTION DES PATTES AU DEVANT	0.016		PRESSER DEVANT POUR INSERTION DES PATTES AU DEVANT	0.016
PRENDRE & VISSER SOCKET AU DEVANT	0.107	PRENDRE & VISSER SOCKET AU DEVANT	0.107		PRENDRE & VISSER SOCKET AU DEVANT	0.107
ENLEVER DEBOUCHURE DU PALIER	0.036	ENLEVER DEBOUCHURE DU PALIER	0.036		ENLEVER DEBOUCHURE DU PALIER	0.036
PLACER PALIER AU DEVANT & LOCALISER FLAGE	0.156	PLACER PALIER AU DEVANT & LOCALISER FLAGE	0.156		PLACER PALIER AU DEVANT & LOCALISER FLAGE	0.156
ASSEMBLER L'INTERRUPTEUR AU DEVANT	0.060	ASSEMBLER L'INTERRUPTEUR AU DEVANT	0.060		ASSEMBLER L'INTERRUPTEUR AU DEVANT	0.060
PLACER DEVANT AU SUPPORT D'ASSEMBLAGE	0.042	PLACER DEVANT AU SUPPORT D'ASSEMBLAGE	0.042		PLACER DEVANT AU SUPPORT D'ASSEMBLAGE	0.042
TOTAL	0.582	TOTAL	0.582		TOTAL	0.582
QUANTITE PAR JOUR	785	QUANTITE PAR JOUR	785		QUANTITE PAR JOUR	785
OPERATEUR # 25 - REGULIER GAZ & ELECTRIQUE		OPERATEUR # 25 - REGULIER GAZ & ELECTRIQUE			OPERATEUR # 25 - REGULIER GAZ & ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER COLLECTEUR D'AIR AU DEVANT	0.136	PRENDRE & PLACER COLLECTEUR D'AIR AU DEVANT	0.136		PRENDRE & PLACER COLLECTEUR D'AIR AU DEVANT	0.136
CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016	CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016		CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016
ASSEMBLER DEUX GLISSIERES AU PALIER	0.183	ASSEMBLER DEUX GLISSIERES AU PALIER	0.183		ASSEMBLER DEUX GLISSIERES AU PALIER	0.183
CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016	CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016		CHANGER DE CAMION DE PIECES	0.016
PLACER DEVANT ASSEMBLER AU SUPPORT POUR LIGNE	0.042	PLACER DEVANT ASSEMBLER AU SUPPORT POUR LIGNE	0.042		PLACER DEVANT ASSEMBLER AU SUPPORT POUR LIGNE	0.042
COLLER ETIQUETTE AU DEVANT	0.062	COLLER ETIQUETTE AU DEVANT	0.062		COLLER ETIQUETTE AU DEVANT	0.062
TOTAL	0.647	TOTAL	0.647		TOTAL	0.647
QUANTITE PAR JOUR	706	QUANTITE PAR JOUR	706		QUANTITE PAR JOUR	706
OPERATEUR # 26 - 27		OPERATEUR # 26 - 27			OPERATEUR # 26 - 27	
PRENDRE & PLACER PORTE AU GABARIT (NSP. SOMMAIRE)	0.140	PRENDRE & PLACER PORTE AU GABARIT (NSP. SOMMAIRE)	0.140		PRENDRE & PLACER PORTE AU GABARIT (NSP. SOMMAIRE)	0.140
COLLER PETIT JOINT ETANCHERITE AU PANNEAU	0.033	COLLER PETIT JOINT ETANCHERITE AU PANNEAU	0.033		COLLER PETIT JOINT ETANCHERITE AU PANNEAU	0.033
PLACER CARTON AU PANNEAU	0.033	PLACER CARTON AU PANNEAU	0.033		PLACER CARTON AU PANNEAU	0.033
PRENDRE & PLACER CONTRE PORTE A PORTE	0.080	PRENDRE & PLACER CONTRE PORTE A PORTE	0.080		PRENDRE & PLACER CONTRE PORTE A PORTE	0.080
PRENDRE CARTON & PLIER & PLACER AU PANNEAU DE LA PORTE	0.045	PRENDRE CARTON & PLIER & PLACER AU PANNEAU DE LA PORTE	0.045		PRENDRE CARTON & PLIER & PLACER AU PANNEAU DE LA PORTE	0.045
VISSER DEUX VIS A PORTE & CONTRE PORTE	0.147	VISSER DEUX VIS A PORTE & CONTRE PORTE	0.147		VISSER DEUX VIS A PORTE & CONTRE PORTE	0.147
PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172	PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172		PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172
ASSEMBLER JOINT A LA PORTE DE 1 @ 22	0.766	ASSEMBLER JOINT A LA PORTE DE 1 @ 22	0.766		ASSEMBLER JOINT A LA PORTE DE 1 @ 22	0.766
PRENDRE & PLACER PORTE AU MODULE POUR LIGNE	0.044	PRENDRE & PLACER PORTE AU MODULE POUR LIGNE	0.044		PRENDRE & PLACER PORTE AU MODULE POUR LIGNE	0.044
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
TOTAL	1.471	TOTAL	1.471		TOTAL	1.471
QUANTITE PAR JOUR	621	QUANTITE PAR JOUR	621		QUANTITE PAR JOUR	621

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composantes

<

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composantes

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais sans composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout et retrait de taches)		MODELE HARNAIS SANS COMPOSANTES A LA MANIP	ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des temps) Selon un temps de cycle de 0.773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS		DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 37 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 37 ELECTRIQUE			OPERATEUR # 37 ELECTRIQUE	
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058	MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
POSITIONNER PANNEAU SERIGRAPHIE AUX EMBOUTS	0.062	POSITIONNER PANNEAU SERIGRAPHIE AUX EMBOUTS	0.062		POSITIONNER PANNEAU SERIGRAPHIE AUX EMBOUTS	0.062
VISSER PANNEAU SERIGRAPHIE A LA PLAQUE ARRIERE (4 VIS)	0.243	VISSER PANNEAU SERIGRAPHIE A LA PLAQUE ARRIERE (4 VIS)	0.243		VISSER PANNEAU SERIGRAPHIE A LA PLAQUE ARRIERE (4 VIS)	0.243
COULER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET		COULER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET			COULER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET	
COLLER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET	0.076	COLLER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET	0.076		COLLER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET	0.076
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061
OUVRIR & FERMER PORTE	0.026	OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026
COLLER ETIQUETTE A LA CONTRE PORTE (AMERICAN ou CANADIEN)	0.078	COLLER ETIQUETTE A LA CONTRE PORTE (AMERICAN ou CANADIEN)	0.078		COLLER ETIQUETTE A LA CONTRE PORTE (AMERICAN ou CANADIEN)	0.078
LIBERER APPAREIL	0.012	LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012
TOTAL	0.679	TOTAL	0.679		TOTAL	0.679
QUANTITE PAR JOUR	673	QUANTITE PAR JOUR	673		QUANTITE PAR JOUR	673
OPERATEUR # 38		OPERATEUR # 38			OPERATEUR # 38	
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058	MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058
OUVRIR & FERMER PORTE	0.026	OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026
VISSER 2 VIS DE RETENUES DU DEVANT AU COUVERT	0.169	VISSER 2 VIS DE RETENUES DU DEVANT AU COUVERT	0.169		VISSER 2 VIS DE RETENUES DU DEVANT AU COUVERT	0.169
COULER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET		COULER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET			COULER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSERET	
ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVANT	0.060	ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVANT	0.060		ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVANT	0.060
PRENDRE & PLACER FILTRE A CHARPPE AU DEVANT	0.051	PRENDRE & PLACER FILTRE A CHARPPE AU DEVANT	0.051		PRENDRE & PLACER FILTRE A CHARPPE AU DEVANT	0.051
COLLER ETIQUETTE GAZ AU DEVANT	0.076	COLLER ETIQUETTE GAZ AU DEVANT	0.076		COLLER ETIQUETTE GAZ AU DEVANT	0.076
PLACER FEUILLE & L'ENVELOPPE & LIVRE DANS LE FILTRE A CHARPPE	0.106	PLACER FEUILLE & L'ENVELOPPE & LIVRE DANS LE FILTRE A CHARPPE	0.106		PLACER FEUILLE & L'ENVELOPPE & LIVRE DANS LE FILTRE A CHARPPE	0.106
PLACER ENVELOPPE BOUNCE DANS LE FILTRE A CHARPPE	0.026	PLACER ENVELOPPE BOUNCE DANS LE FILTRE A CHARPPE	0.026		PLACER ENVELOPPE BOUNCE DANS LE FILTRE A CHARPPE	0.026
DECHIRER CARTE DE GARANTIE & COLLER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.072	DECHIRER CARTE DE GARANTIE & COLLER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.072		DECHIRER CARTE DE GARANTIE & COLLER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.072
COLLER PLAQUE SIGNALTIQUE AU DEVANT & DISPOSER DE LA CARTE DE GUARANTIE AU TAMBOUR	0.096	COLLER PLAQUE SIGNALTIQUE AU DEVANT & DISPOSER DE LA CARTE DE GUARANTIE AU TAMBOUR	0.096		COLLER PLAQUE SIGNALTIQUE AU DEVANT & DISPOSER DE LA CARTE DE GUARANTIE AU TAMBOUR	0.096
LIBERER APPAREIL	0.012	LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012
TOTAL	0.758	TOTAL	0.758		TOTAL	0.758
QUANTITE PAR JOUR	603	QUANTITE PAR JOUR	603		QUANTITE PAR JOUR	603
OPERATEUR # 39		OPERATEUR # 39			OPERATEUR # 39	
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058	MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.058
PRENDRE ETIQUETTE FEUILLE D'ERABLE & PLACER EN HAUT DE POKHNEE PORTE (GAZ CANADIEN SEULEMENT)	0.000	PRENDRE ETIQUETTE FEUILLE D'ERABLE & PLACER EN HAUT DE POKHNEE PORTE (GAZ CANADIEN SEULEMENT)	0.000		PRENDRE ETIQUETTE FEUILLE D'ERABLE & PLACER EN HAUT DE POKHNEE PORTE (GAZ CANADIEN SEULEMENT)	0.000
COLLER ETIQUETTE AU FILTRE A CHARPPE (640603AP006) (MABE SEULEMENT)	0.062	COLLER ETIQUETTE AU FILTRE A CHARPPE (640603AP006) (MABE SEULEMENT)	0.062		COLLER ETIQUETTE AU FILTRE A CHARPPE (640603AP006) (MABE SEULEMENT)	0.062
OUVRIR & FERMER PORTE	0.026	OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026
BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.060	BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.060		BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.060
BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.060	BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.060		BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.060
COLLER ETIQUETTE D' INSTALLATION AU DEVANT (600A401P001)	0.117	COLLER ETIQUETTE D' INSTALLATION AU DEVANT (600A401P001)	0.117		COLLER ETIQUETTE D' INSTALLATION AU DEVANT (600A401P001)	0.117
PRENDRE & INSERER GRILLE DE SECHAGE	0.096	PRENDRE & INSERER GRILLE DE SECHAGE	0.096		PRENDRE & INSERER GRILLE DE SECHAGE	0.096
PLACER BOUTON DE L'INTERRUPTEUR (AVERTISSEUR - DEMARREUR - SELECTEUR TEMPERATURE - EXTRA CARE)	0.132	PLACER BOUTON DE L'INTERRUPTEUR (AVERTISSEUR - DEMARREUR - SELECTEUR TEMPERATURE - EXTRA CARE)	0.132		PLACER BOUTON DE L'INTERRUPTEUR (AVERTISSEUR - DEMARREUR - SELECTEUR TEMPERATURE - EXTRA CARE)	0.132
COLLER BOUTON A LA MINUTERIE	0.050	COLLER BOUTON A LA MINUTERIE	0.050		COLLER BOUTON A LA MINUTERIE	0.050
LIBERER APPAREIL	0.012	LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012
TOTAL	0.717	TOTAL	0.717		TOTAL	0.717
QUANTITE PAR JOUR	636	QUANTITE PAR JOUR	636		QUANTITE PAR JOUR	636

Annexe 8: Distribution des tâches d'assemblage – harnais avec composantes

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais avec composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout ou retrait de taches)		ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des taches) Selon un temps de cycle de 0.773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 1 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 1 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 1 - ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PLACER COUSNETS LANGUETTE DE MISE A LA TERRE A FUTURE	0.095	PRENDRE ET ETENDRE LE HARNAIS	0.180	PRENDRE ET ETENDRE LE HARNAIS	0.180
PRENDRE & PLACER BOUTIER D'ELEMENT SUR FUTURE	0.071	PLACER COUSNETS LANGUETTE DE MISE A LA TERRE A FUTURE	0.095	PLACER COUSNETS LANGUETTE DE MISE A LA TERRE A FUTURE	0.095
VERIFIER BOUTIER D'ELEMENT AU COUSNET (4 VIS)	0.302	PRENDRE & PLACER BOUTIER D'ELEMENT SUR FUTURE	0.071	PRENDRE & PLACER BOUTIER D'ELEMENT SUR FUTURE	0.071
VERIFIER BOUTIER D'ELEMENT AU COUSNET (4 VIS)	0.302	VERIFIER BOUTIER D'ELEMENT AU COUSNET (4 VIS)	0.292	VERIFIER BOUTIER D'ELEMENT AU COUSNET (4 VIS)	0.302
ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122	ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122	ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122
PRENDRE 2 FILS BRUN (47 - 245 ou 246 ou 249)	0.089	PRENDRE ET PLACER BOUTIER D'ELEMENT DANS FUTURE (CONVOYEUR)	0.047	PRENDRE ET PLACER BOUTIER D'ELEMENT DANS FUTURE (CONVOYEUR)	0.047
BRANCHER FIL BRUN (47) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.084	LIBERER FUTURE	0.011	LIBERER FUTURE	0.011
BRANCHER FIL BRUN (245 ou 246 ou 249) AU THERM. SECURITE COTE DROIT	0.047				
PRENDRE ET PLACER BOUTIER D'ELEMENT DANS FUTURE (CONVOYEUR)	0.011				
LIBERER FUTURE	0.011				
TOTAL	0.742	TOTAL	0.729	TOTAL	0.729
QUANTITE PAR JOUR	918	QUANTITE PAR JOUR	626	QUANTITE PAR JOUR	626
OPERATEUR # 2 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 2 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 2 - ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122	ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122	ASSEMBLER THERMOSTAT AU BOUTIER	0.122
ASSEMBLER THERMOSTAT SECURITE AU BOUTIER	0.124	ASSEMBLER THERMOSTAT SECURITE AU BOUTIER	0.124	ASSEMBLER THERMOSTAT SECURITE AU BOUTIER	0.124
PRENDRE FIL BLEU (26 ou 28 - 227 ou 181)	0.098	LIBERER FUTURE	0.011	LIBERER FUTURE	0.011
BRANCHER FIL BLEU (26 ou 28) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "SWAP"	0.084			BRANCHER FIL MAUVRE (189) A L' ELEMENT	0.054
BR. FIL BLEU (227 ou 189) AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "SWAP" & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "SWAP" & A L'ELEMENT EXT.	0.182			LIBERER FUTURE	0.011
LIBERER FUTURE	0.011				
TOTAL	0.880	TOTAL	0.289	PRENDRE & PLACER ARRIERE SUR TABLE D'ASSEMBLAGE	0.123
QUANTITE PAR JOUR	775	QUANTITE PAR JOUR	1718	DEGAGER FLAGE ET PL. ELEMENT AU PANNEAU ARRIERE	0.100
OPERATEUR # 3 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 3 - ELECTRIQUE		OPERATEUR # 3 - ELECTRIQUE	
PRENDRE FILS ORANGE (267)	0.074	BRANCHER FIL MAUVRE (189) A L' ELEMENT	0.084	PLACER ARRIERE A LA BASE & PLIER ARRIERE @ 90 DEGRE	0.087
BRANCHER FIL ORANGE (267) AU THERMOSTAT	0.064	LIBERER FUTURE	0.011	ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FUTURE (CO-OP)	0.062
PRENDRE FIL BLANC (282 ou 313 ou 317)	0.097			PLACER FLAGE AU CROCHET DU SUPPORT	0.036
BRANCHER FIL BLANC (282 ou 313 ou 317) A L'ELEMENT EXT. & AU THERM. CONTROLE D'ENTREE "SWAP"	0.126			ATTENTE	0.074
PRENDRE FIL MAUVRE (189) & ORANGE (181)	0.083				
BRANCHER FIL MAUVRE (189) A L' ELEMENT	0.084				
BRANCHER FIL ORANGE (181) AU THERMOSTAT	0.084				
LIBERER FUTURE	0.011				
TOTAL	0.838	TOTAL	0.078		0.298
QUANTITE PAR JOUR	954	QUANTITE PAR JOUR	6095		1772
OPERATEUR # 4 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 4 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER ARRIERE SUR TABLE D'ASSEMBLAGE	0.123	PRENDRE & PLACER ARRIERE SUR TABLE D'ASSEMBLAGE	0.123	PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.080
DEGAGER FLAGE ET PL. ELEMENT AU PANNEAU ARRIERE	0.100	DEGAGER FLAGE ET PL. ELEMENT AU PANNEAU ARRIERE	0.100	PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043
LIBERER FUTURE	0.011	LIBERER FUTURE	0.011	PL. & PL. ATTACHEES # 1-2 AU PANNEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136
PL. & PL. ATTACHEES # 3 DES PLASTIQUE NOIR (THE WRAP)	0.046	PL. & PL. ATTACHEES # 3 DES PLASTIQUE NOIR (THE WRAP)	0.127	VERIFIER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236
ATTENTE	0.127	ATTENTE	0.067	PRENDRE & PLACER ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.087
PLACER ARRIERE A LA BASE & PLIER ARRIERE @ 90 DEGRE	0.087	ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FUTURE (CO-OP)	0.082	ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FUTURE (CO-OP)	0.082
ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FUTURE (CO-OP)	0.082	PLACER FLAGE AU CROCHET DU SUPPORT	0.036	PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.036
PLACER FLAGE AU CROCHET DU SUPPORT	0.036	ATTENTE	0.074	OUVRIR Pince & PLACER CODE DE BARRE	0.074
ATTENTE	0.074				
TOTAL	0.742	TOTAL	0.874	TOTAL	0.742
QUANTITE PAR JOUR	918	QUANTITE PAR JOUR	678	QUANTITE PAR JOUR	918
OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE		OPERATEUR # 5 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.080	PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.080	PRENDRE & PLACER CHASSIS DE BASE SUR TABLE	0.080
PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043	PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043	PLIER LE REBORD DU CHASSIS DE BASE @ 90 DEGRE	0.043
PL. & PL. ATTACHEES # 1-2 AU PANNEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136	PL. & PL. ATTACHEES # 1-2 AU PANNEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136	PL. & PL. ATTACHEES # 1-2 AU PANNEAU ARRIERE (TWIST CLIP) OU (SUPER CLIP) AVEC OUTIL	0.136
VERIFIER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236	VERIFIER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236	VERIFIER ELEMENT CHAUFFANT AU CHASSIS ARRIERE (4 VIS)	0.236
PRENDRE & PLACER ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.087	PRENDRE & PLACER ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.087	PRENDRE & PLACER ARRIERE A LA BASE ET LEVER A 90 DEGRE (CO-OP)	0.087
ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FUTURE (CO-OP)	0.082	ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FUTURE (CO-OP)	0.082	ASSEoir LE CHASSIS DE BASE DANS LA FUTURE (CO-OP)	0.082
PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.036	PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.036	PLACER FILS ORANGE & BLEU AU CROCHET DU SUPPORT	0.036
OUVRIR Pince & PLACER CODE DE BARRE	0.074	OUVRIR Pince & PLACER CODE DE BARRE	0.074	OUVRIR Pince & PLACER CODE DE BARRE	0.074
TOTAL	0.742	TOTAL	0.742	TOTAL	0.742
QUANTITE PAR JOUR	918	QUANTITE PAR JOUR	918	QUANTITE PAR JOUR	918

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais avec composantes

</

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais avec composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout ou retrait de taches)		ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des taches) Selon un temps de cycle de 0.773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS
OPÉRATEUR # 16 EXPORT TERMINAL BLOC		OPÉRATEUR # 16 EXPORT TERMINAL BLOC		OPÉRATEUR # 16 EXPORT TERMINAL BLOC	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PLACER TUYAU AU PANNEAU ARRIERE	0.078	PLACER TUYAU AU PANNEAU ARRIERE	0.078	BRANCHER FIL ROUGE (188 ou 206) TERMINAL BLOC	0.074
ASSEMBLER TUYAU AU BOUTIER DU VENTILATEUR & ENLIGNER	0.052	ASSEMBLER TUYAU AU BOUTIER DU VENTILATEUR & ENLIGNER	0.052	BRANCHER FIL NOIR (157) AU TERMINAL BLOC	0.074
ASSEMBLER PLAQUE ARRIERE AU TROU DU CABLE	0.119	ASSEMBLER PLAQUE ARRIERE AU TROU DU CABLE	0.119	PLACER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.027
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	VISSER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.148
PRENDRE FIL NOIR (157) TERMINAL BLOC	0.085	PRENDRE FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042
BRANCHER FIL NOIR (157) AU MOTEUR	0.084	PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT & PLACER A LA FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.056	PRENDRE FILS GRIS (83)	0.074
PRENDRE FIL JAUNE/BLANC (215 ou 262) TERMINAL BLOC	0.089			PLACER INTERRUPTEUR ASSEMBLER & VISSER A PLAQUE MOTEUR (2)	0.173
PRENDRE FIL ROUGE (206 ou 188) TERMINAL BLOC	0.089				
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (JAUNE/BLANC & ROUGE)	0.005				
PRENDRE & PASSER FIL AU TROU DE LA PLAQUE DU CABLE ROUGE & JAUNE/BLANC & NOIR	0.016				
PASSER FIL AU TROU LUMIERE (ROUGE/NOIR & BLANC)	0.027				
BRANCHER FILS ROUGE/NOIR & BLANC SOUS L'AMBIETTE DU BOUTIER DU VENTILATEUR	0.024				
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042				
PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT & PLACER A LA FIXTURE D'ASSEMBLAGE	0.056				
TOTAL	0.788	TOTAL	0.388	TOTAL	0.863
QUANTITE PAR JOUR	567	QUANTITE PAR JOUR	1145	QUANTITE PAR JOUR	711
OPÉRATEUR # 17 EXPORT TERMINAL BLOC		OPÉRATEUR # 17 EXPORT TERMINAL BLOC		OPÉRATEUR # 17 EXPORT TERMINAL BLOC	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT BRANCHER FIL & RELACHER	0.036	PRENDRE TERMINAL BLOC DANS LE CONTENANT BRANCHER FIL & RELACHER	0.036	ENLIGNER - ETIRER - PLACER FILS AUX ATTACHES NOIR & TWIST CLIP GRENOUILLE (EVALUER A 90 OU 60% ECONOMIE)	0.175
PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.036	PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.036	PRENDRE & PLACER TAMBOUR A L'ARRIERE AVEC BRAS MANIPULATEUR	0.100
BR. FIL JAUNE/BLANC (218 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074	BR. FIL JAUNE/BLANC (218 ou 262)AU TERMINAL BLOC	0.074	PLACER BRAS TENDEUR A LA CANNIE	0.110
BRANCHER FIL ROUGE (188 ou 206) TERMINAL BLOC	0.074	BRANCHER FIL ROUGE (188 ou 206) TERMINAL BLOC	0.074	PR. COURROIE & PL. AU TAMBOUR & ENLIGNER DANS LA GROOVE	0.112
BRANCHER FIL NOIR (157) AU TERMINAL BLOC	0.074	BRANCHER FIL NOIR (157) AU TERMINAL BLOC	0.074		
PLACER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.027	PLACER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.027		
VISSER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.146	VISSER TERMINAL BLOC AU PANNEAU ARRIERE	0.146		
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		
PRENDRE FIL ROUGE (95) ou (256) ou (206) ou (200)	0.088	PRENDRE FILS GRIS (83)	0.074		
PRENDRE FILS GRIS (83)	0.074				
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (ROUGE & GRIS)	0.035				
BRANCHER FIL ROUGE (85 ou 206 ou 256) AU MOTEUR	0.084				
TOTAL	0.782	TOTAL	0.386	TOTAL	0.680
QUANTITE PAR JOUR	600	QUANTITE PAR JOUR	766	QUANTITE PAR JOUR	703
OPÉRATEUR # 18 ELECTRIQUE		OPÉRATEUR # 18 ELECTRIQUE		OPÉRATEUR # 18 ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE INTERRUPTEUR & ASSEMBLER FIL BRUN (93 ou 42 ou 103)	0.084	PLACER INTERRUPTEUR ASSEMBLER & VISSER A PLAQUE MOTEUR (2)	0.173	BRANCHER & VISSER FILS GRIS & JAUNE/BLANC SOUS L'AMBIETTE DU BOUTIER DU VENTILATEUR	0.024
PR. & ASS. FIL ROSE (88) ou ROUGE (147) A L'INTERRUPTEUR DU RESSORT TENDEUR	0.105				
PLACER FILS AU CROCHET DU SUPPORT (BRUN)	0.035				
PLACER INTERRUPTEUR ASSEMBLER & VISSER A PLAQUE MOTEUR (2)	0.173				
BRANCHER FIL ROSE (88) ou ROUGE (147) (RESSORT TENDEUR AU MOTEUR	0.084				
PRENDRE FILS JAUNE/BRUN (109)	0.045				
BRANCHER FIL JAUNE/BRUN (109) AU MOTEUR	0.084				
PASSER FILS AU TROU LUMIERE (GRIS & JAUNE/BRUN)	0.027				
BRANCHER & VISSER FILS GRIS & JAUNE/BLANC SOUS L'AMBIETTE DU BOUTIER DU VENTILATEUR	0.024				
ASSEMBLER MANCHON AU FIL NOIR	0.081				
TOTAL	0.871	TOTAL	0.356		
QUANTITE PAR JOUR	861	QUANTITE PAR JOUR	2219		
OPÉRATEUR # 19 REGULIER ELECTRIQUE		OPÉRATEUR # 19 REGULIER ELECTRIQUE		OPÉRATEUR # 19 REGULIER ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
ASSEMBLER MANCHON AU FIL GRIS (83)	0.081	ENLIGNER - ETIRER - PLACER FILS AUX ATTACHES NOIR & TWIST CLIP GRENOUILLE (EVALUER A 90 OU 60% ECONOMIE)	0.175		
ENLIGNER - ETIRER - PLACER FILS AUX ATTACHES NOIR & TWIST CLIP GRENOUILLE (EVALUER A 90 OU 60% ECONOMIE)	0.361				
TOTAL	0.421	TOTAL	0.184		
QUANTITE PAR JOUR	1086	QUANTITE PAR JOUR	2464		
OPÉRATEUR # 20 REGULIER & APPOLO ELECTRIQUE		OPÉRATEUR # 20 REGULIER & APPOLO ELECTRIQUE		OPÉRATEUR # 20 REGULIER & APPOLO ELECTRIQUE	
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
REGROUPER FILS AU RUBAN # 1	0.011	PRENDRE & PLACER TAMBOUR A L'ARRIERE AVEC BRAS MANIPULATEUR	0.100	PRENDRE & PLACER TAMBOUR A L'ARRIERE AVEC BRAS MANIPULATEUR	0.100
REGROUPER FILS AU RUBAN # 2	0.011	PLACER BRAS TENDEUR A LA CANNIE	0.110	PLACER BRAS TENDEUR A LA CANNIE	0.110
ASSEMBLER RUBAN # 2	0.084	PR. COURROIE & PL. AU TAMBOUR & ENLIGNER DANS LA GROOVE	0.144	PR. COURROIE & PL. AU TAMBOUR & ENLIGNER DANS LA GROOVE	0.144
PRENDRE & PLACER TAMBOUR A L'ARRIERE AVEC BRAS MANIPULATEUR	0.100				
PLACER BRAS TENDEUR A LA CANNIE	0.110				
PR. COURROIE & PL. AU TAMBOUR & ENLIGNER DANS LA GROOVE	0.144				
TOTAL	0.112				
QUANTITE PAR JOUR	731	TOTAL	0.478	QUANTITE PAR JOUR	962

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais avec composants

MODELE 463
HARNAIS &
COMPOSANTES
& TIE WRAP

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais avec composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL		DIVISION DE TACHE (Ajout ou retrait de taches)		ASSIGNATION DES TACHES (Rebalancement des taches) Selon un temps de cycle de 0.773 min	
DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS	DESCRIPTION	TEMPS
OPERATEUR # 28 - REGULIER					
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
VISSER 1 VIS DE CHAQUE COTE DES PANNEAUX ARRIERE	0.144	VISSER 1 VIS DE CHAQUE COTE DES PANNEAUX ARRIERE	0.144	VISSER 1 VIS DE CHAQUE COTE DES PANNEAUX ARRIERE	0.144
PRENDRE & PLACER BOTTOM COVER SUR L'APPAREIL	0.039	PRENDRE & PLACER BOTTOM COVER SUR L'APPAREIL	0.039	PRENDRE & PLACER BOTTOM COVER SUR L'APPAREIL	0.039
LOCALISER LE FILAGE COTE GAUCHE & DROIT AUX GROOVE DU BOTTOM COVER	0.085	LOCALISER LE FILAGE COTE GAUCHE & DROIT AUX GROOVE DU BOTTOM COVER	0.085	LOCALISER LE FILAGE COTE GAUCHE & DROIT AUX GROOVE DU BOTTOM COVER	0.085
	0.119		0.119		0.119
VISSER 1 VIS AU BOTTOM COVER PANNEAU ARRIERE	0.087	VISSER 1 VIS AU BOTTOM COVER PANNEAU ARRIERE	0.087	VISSER 1 VIS AU BOTTOM COVER PANNEAU ARRIERE	0.087
PRENDRE & PLACER EMBOÛTS GAUCHE ET DROIT	0.198	PRENDRE & PLACER EMBOÛTS GAUCHE ET DROIT	0.198	PRENDRE & PLACER EMBOÛTS GAUCHE ET DROIT	0.198
VISSER LES EMBOÛTS AU BOTTOM COVER	0.137	VISSER LES EMBOÛTS AU BOTTOM COVER	0.137	VISSER LES EMBOÛTS AU BOTTOM COVER	0.137
TOTAL	0.768	TOTAL	0.768	TOTAL	0.768
QUANTITE PAR JOUR	595	QUANTITE PAR JOUR	595	QUANTITE PAR JOUR	595
OPERATEUR # 29 REGULIER ELECTRIQUE					
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER 2 ATTACHES DE PLASTIQUE NOIR AU BOTTOM COVER	0.089	PRENDRE & PLACER 2 ATTACHES DE PLASTIQUE NOIR AU BOTTOM COVER	0.089	PRENDRE & PLACER 2 ATTACHES DE PLASTIQUE NOIR AU BOTTOM COVER	0.089
ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.086	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.081	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.081
ENROULER L'ATTACHE AU FILAGE & BARRER	0.086	DEPLACER PROTECTEUR POUR LE FILAGE	0.031	DEPLACER PROTECTEUR POUR LE FILAGE	0.031
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.081	PLACER DEVANT AU CHASSIS & POSITIONNER FIXTURE	0.152	PLACER DEVANT AU CHASSIS & POSITIONNER FIXTURE	0.152
DEPLACER PROTECTEUR POUR LE FILAGE	0.051	MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040	MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040
PLACER DEVANT AU CHASSIS & POSITIONNER FIXTURE	0.152	BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC DRAPEAU)	0.054	BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC DRAPEAU)	0.054
MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040	BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC)	0.054	BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC)	0.054
BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC DRAPEAU)	0.054	BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (JAUNE/BRUN)	0.054	BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (JAUNE/BRUN)	0.054
BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (BLANC)	0.054				
BRANCHER FIL A L'INTERRUPTEUR DE PORTE (JAUNE/BRUN)	0.054				
TOTAL	0.880	TOTAL	0.554	TOTAL	0.884
QUANTITE PAR JOUR	892	QUANTITE PAR JOUR	825	QUANTITE PAR JOUR	825
OPERATEUR # 30					
ASS. MANCHON (SIMPLE ou DOUBLE) AU FIL LUMIERE	0.091	ASS. MANCHON (SIMPLE ou DOUBLE) AU FIL LUMIERE	0.091	ASS. MANCHON (SIMPLE ou DOUBLE) AU FIL LUMIERE	0.091
BRANCHER FIL NOIR AU NOIR / ROUGE SIMPLE	0.074	BRANCHER FIL NOIR AU NOIR / ROUGE SIMPLE	0.074	BRANCHER FIL NOIR AU NOIR / ROUGE SIMPLE	0.074
BRANCHER FILS GRIS & ROSE AU GRIS & ROSE	0.074	BRANCHER FILS GRIS & ROSE AU GRIS & ROSE	0.074	BRANCHER FILS GRIS & ROSE AU GRIS & ROSE	0.074
PLACER PROTECTEUR DU FILAGE AU DEVIANT "SHIELD"	0.052	PLACER PROTECTEUR DU FILAGE AU DEVIANT "SHIELD"	0.052	PLACER PROTECTEUR DU FILAGE AU DEVIANT "SHIELD"	0.052
PRENDRE DEVANT & ASSICUR TAMBOUR SUR GLISSIERE	0.118	PRENDRE DEVANT & ASSICUR TAMBOUR SUR GLISSIERE	0.118	PRENDRE DEVANT & ASSICUR TAMBOUR SUR GLISSIERE	0.118
MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040	MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040	MANIPULER LE GABARIT DE RETENUE	0.040
VISSER LE DEVANT A LA CAISSE (1 VIS DE CHAQUE COTE)	0.150	VISSER LE DEVANT A LA CAISSE (1 VIS DE CHAQUE COTE)	0.150	VISSER LE DEVANT A LA CAISSE (1 VIS DE CHAQUE COTE)	0.150
ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVIANT	0.080	ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVIANT	0.080	ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVIANT	0.080
VISSER DEUX VIS EN PARTIE (PENTURE)	0.148	VISSER DEUX VIS EN PARTIE (PENTURE)	0.148	VISSER DEUX VIS EN PARTIE (PENTURE)	0.148
TOTAL	0.757	TOTAL	0.757	TOTAL	0.757
QUANTITE PAR JOUR	804	QUANTITE PAR JOUR	804	QUANTITE PAR JOUR	804
OPERATEUR # 31					
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER PORTE A LA FIXTURE	0.044	PRENDRE & PLACER PORTE A LA FIXTURE	0.044	PRENDRE & PLACER PORTE A LA FIXTURE	0.044
PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172	PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172	PLACER & VISSER UNE PENTURE (2 VIS)	0.172
COLLER ETROUETTE A LA CONTRE PORTE (COMMANDE)	0.078	COLLER ETROUETTE A LA CONTRE PORTE (COMMANDE)	0.078	COLLER ETROUETTE A LA CONTRE PORTE (COMMANDE)	0.078
SAUVEGARDE	0.132	SAUVEGARDE	0.132	SAUVEGARDE	0.132
PRENDRE & PLACER PORTE ASSEMBLER AU DEVIANT	0.294	PRENDRE & PLACER PORTE ASSEMBLER AU DEVIANT	0.294	PRENDRE & PLACER PORTE ASSEMBLER AU DEVIANT	0.294
VISSER 4 VIS AU PENTURE	0.294	VISSER 4 VIS AU PENTURE	0.294	VISSER 4 VIS AU PENTURE	0.294
FERMER PORTE	0.020	FERMER PORTE	0.020	FERMER PORTE	0.020
TOTAL	0.748	TOTAL	0.748	TOTAL	0.748
QUANTITE PAR JOUR	810	QUANTITE PAR JOUR	810	QUANTITE PAR JOUR	810
OPERATEUR # 32 - 4 COMM. GAZ & ELECTRIQUE					
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & VERIFIER & PLACER PANNEAU SERIOPHAPHE A FIXTURE DE PLAGE	0.080	PRENDRE & VERIFIER & PLACER PANNEAU SERIOPHAPHE A FIXTURE DE PLAGE	0.080	PRENDRE & VERIFIER & PLACER PANNEAU SERIOPHAPHE A FIXTURE DE PLAGE	0.080
DEMANDER & COLLER 1 RUBAN A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.057	DEMANDER & COLLER 1 RUBAN A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.057	DEMANDER & COLLER 1 RUBAN A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.057
PRENDRE & PLACER PLAQUE DE MONTAGE & PLIER TAB	0.077	PRENDRE & PLACER PLAQUE DE MONTAGE & PLIER TAB	0.077	PRENDRE & PLACER PLAQUE DE MONTAGE & PLIER TAB	0.077
ASSEMBLER MINUTERIE A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.089	ASSEMBLER MINUTERIE A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.089	ASSEMBLER MINUTERIE A LA PLAQUE DE MONTAGE	0.089
ENLEVER SEPARATEUR DANS LA BOITE (MINUTERIE)	0.002	ENLEVER SEPARATEUR DANS LA BOITE (MINUTERIE)	0.002	ENLEVER SEPARATEUR DANS LA BOITE (MINUTERIE)	0.002
PR. & PL. INTERRUPTEUR "DEMARREUR"	0.087	PR. & PL. INTERRUPTEUR "DEMARREUR"	0.087	PR. & PL. INTERRUPTEUR "DEMARREUR"	0.087
PR. & PL. INTERRUPTEUR "SELECTEUR TEMP. "	0.087	PR. & PL. INTERRUPTEUR "SELECTEUR TEMP. "	0.087	PR. & PL. INTERRUPTEUR "SELECTEUR TEMP. "	0.087
PR. & PL. INTERRUPTEUR "EXTRA CAISE "	0.087	PR. & PL. INTERRUPTEUR "EXTRA CAISE "	0.087	PR. & PL. INTERRUPTEUR "EXTRA CAISE "	0.087
PRENDRE & PLACER RESISTANCE A PLAQUE DE MONTAGE & VISSER (ELECTRIQUE SEULEMENT)	0.118	PRENDRE & PLACER RESISTANCE A PLAQUE DE MONTAGE & VISSER (ELECTRIQUE SEULEMENT)	0.118	PRENDRE & PLACER RESISTANCE A PLAQUE DE MONTAGE & VISSER (ELECTRIQUE SEULEMENT)	0.118
COLLER LE SEPARATEUR DE LA BOITE	0.132	COLLER LE SEPARATEUR DE LA BOITE	0.132	COLLER LE SEPARATEUR DE LA BOITE	0.132
PR. & PLACER AVERTISSEUR A LA PLAQUE & VISSER	0.028	PR. & PLACER AVERTISSEUR A LA PLAQUE & VISSER	0.028	PR. & PLACER AVERTISSEUR A LA PLAQUE & VISSER	0.028
PLACER L'ASSEMBLER DE COTE	0.028	PLACER L'ASSEMBLER DE COTE	0.028	PLACER L'ASSEMBLER DE COTE	0.028
TOTAL	0.751	TOTAL	0.751	TOTAL	0.751
QUANTITE PAR JOUR	809	QUANTITE PAR JOUR	809	QUANTITE PAR JOUR	809
OPERATEUR # 33 - 4 COMM. ELECTRIQUE					
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009
PRENDRE & PLACER COUVERT A LA CAISSE	0.102	PRENDRE & PLACER COUVERT A LA CAISSE	0.102	PRENDRE & PLACER COUVERT A LA CAISSE	0.102
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.081	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.081	TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.081
PLACER PANNEAU SERIOPHAPHE AU COUVERT	0.083	PLACER PANNEAU SERIOPHAPHE AU COUVERT	0.083	PLACER PANNEAU SERIOPHAPHE AU COUVERT	0.083
PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.038	PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.038	PRENDRE & PLACER PINCE AU CONVOYEUR	0.038
PRENDRE FIL JAUNE (71)	0.046	PRENDRE FIL JAUNE (71)	0.046	PRENDRE FIL JAUNE (71)	0.046
PRENDRE FIL JAUNE (71) A MINUTERIE (X) & AU SELECTEUR TEMP. (7)	0.128	PRENDRE FIL JAUNE (71) A MINUTERIE (X) & AU SELECTEUR TEMP. (7)	0.128	PRENDRE FIL JAUNE (71) A MINUTERIE (X) & AU SELECTEUR TEMP. (7)	0.128
BRANCHER FIL ROUGE A MINUTERIE (8)	0.084	BRANCHER FIL ROUGE A MINUTERIE (8)	0.084	BRANCHER FIL ROUGE A MINUTERIE (8)	0.084
BRANCHER FIL BRUN A MINUTERIE (C) & EXTRA CAISE (2)	0.128	BRANCHER FIL BRUN A MINUTERIE (C) & EXTRA CAISE (2)	0.128	BRANCHER FIL BRUN A MINUTERIE (C) & EXTRA CAISE (2)	0.128
TOTAL	0.838	TOTAL	0.838	TOTAL	0.838
QUANTITE PAR JOUR	719	QUANTITE PAR JOUR	719	QUANTITE PAR JOUR	719

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Situation actuelle

Modèle: Electrique 463
Mode de production: Harnais avec composantes

DIVISION DE TACHE ACTUEL			DIVISION DE TACHE (Ajout ou retrait de tâches)			ASSIGNATION DES TÂCHES (Rebalancement des tâches) Selon un temps de cycle de 0.773 min		
DESCRIPTION	TEMPS		DESCRIPTION	TEMPS		DESCRIPTION	TEMPS	
OPERATEUR # 34 - 4 COMM. ELECTRIQUE			OPERATEUR # 34 - 4 COMM. ELECTRIQUE			OPERATEUR # 34 - 4 COMM. ELECTRIQUE		
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	
PRENDRE & PLACER Pince AU CONVOYEUR	0.036		PRENDRE & PLACER Pince AU CONVOYEUR	0.036		PRENDRE & PLACER Pince AU CONVOYEUR	0.036	
PRENDRE FIL BLANC (14)	0.041		PRENDRE FIL BLANC (14)	0.041		PRENDRE FIL BLANC (14)	0.041	
BRANCHER FIL BLANC (14) A MINUTERIE (7) & RESISTANCE	0.126		BRANCHER FIL BLANC (14) A MINUTERIE (7) & RESISTANCE	0.126		BRANCHER FIL BLANC (14) A MINUTERIE (7) & RESISTANCE	0.126	
BR. FIL JAUNE (216 ou 216) AU SELECTEUR TEMP. (7)	0.004		BR. FIL JAUNE (216 ou 216) AU SELECTEUR TEMP. (7)	0.004		BR. FIL JAUNE (216 ou 216) AU SELECTEUR TEMP. (7)	0.004	
BRANCHER FIL ORANGE (287) AU SELECTEUR TEMP. (14)	0.004		BRANCHER FIL ORANGE (287) AU SELECTEUR TEMP. (14)	0.004		BRANCHER FIL ORANGE (287) AU SELECTEUR TEMP. (14)	0.004	
BRANCHER FIL ROUGE (389) AU DEMARREUR (2) & A MINUTERIE (2)	0.126		BRANCHER FIL ROUGE (389) AU DEMARREUR (2) & A MINUTERIE (2)	0.126		BRANCHER FIL ROUGE (389) AU DEMARREUR (2) & A MINUTERIE (2)	0.126	
BRANCHER FIL BRUN (84) AU DEMARREUR (1)	0.004		BRANCHER FIL BRUN (84) AU DEMARREUR (1)	0.004		BRANCHER FIL BRUN (84) AU DEMARREUR (1)	0.004	
BRANCHER FIL BRUN (85) AU DEMARREUR (1)	0.004		BRANCHER FIL BRUN (85) AU DEMARREUR (1)	0.004		BRANCHER FIL BRUN (85) AU DEMARREUR (1)	0.004	
	0.100			0.100			0.100	
TOTAL	0.666		TOTAL	0.666		TOTAL	0.666	
QUANTITE PAR JOUR	655		QUANTITE PAR JOUR	655		QUANTITE PAR JOUR	655	
OPERATEUR # 35 - 4 COMM. ELECTRIQUE			OPERATEUR # 35 - 4 COMM. ELECTRIQUE			OPERATEUR # 35 - 4 COMM. ELECTRIQUE		
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	
PRENDRE & PLACER Pince AU CONVOYEUR	0.036		PRENDRE & PLACER Pince AU CONVOYEUR	0.036		PRENDRE & PLACER Pince AU CONVOYEUR	0.036	
PR. FILS ROSE (87) & ORANGE (185) & NOIR (118 ou 3)	0.080		PR. FILS ROSE (87) & ORANGE (185) & NOIR (118 ou 3)	0.080		PR. FILS ROSE (87) & ORANGE (185) & NOIR (118 ou 3)	0.080	
BR. FIL ORANGE (185) A MINUTERIE (4) & SELECTEUR DE TEMP. (14)	0.126		BR. FIL ORANGE (185) A MINUTERIE (4) & SELECTEUR DE TEMP. (14)	0.126		BR. FIL ORANGE (185) A MINUTERIE (4) & SELECTEUR DE TEMP. (14)	0.126	
BR. FIL ROSE (87) A MINUTERIE (4) & EXTRA CARE (2)	0.126		BR. FIL ROSE (87) A MINUTERIE (4) & EXTRA CARE (2)	0.126		BR. FIL ROSE (87) A MINUTERIE (4) & EXTRA CARE (2)	0.126	
BRANCHER FIL NOIR (118 ou 3) A MINUTERIE (4)	0.004		BRANCHER FIL NOIR (118 ou 3) A MINUTERIE (4)	0.004		BRANCHER FIL NOIR (118 ou 3) A MINUTERIE (4)	0.004	
BRANCHER FIL NOIR (118 ou 3) A L'INTERMITTENT	0.004		BRANCHER FIL NOIR (118 ou 3) A L'INTERMITTENT	0.004		BRANCHER FIL NOIR (118 ou 3) A L'INTERMITTENT	0.004	
BRANCHER FIL BLU (14) AU SELECTEUR TEMP. (8)	0.004		BRANCHER FIL BLU (14) AU SELECTEUR TEMP. (8)	0.004		BRANCHER FIL BLU (14) AU SELECTEUR TEMP. (8)	0.004	
BRANCHER FIL BLANC (313) A MINUTERIE (2)	0.004		BRANCHER FIL BLANC (313) A MINUTERIE (2)	0.004		BRANCHER FIL BLANC (313) A MINUTERIE (2)	0.004	
BRANCHER FIL BRUN/BLANC (116 ou 127) AU SELECTEUR TEMP. (8)	0.004		BRANCHER FIL BRUN/BLANC (116 ou 127) AU SELECTEUR TEMP. (8)	0.004		BRANCHER FIL BRUN/BLANC (116 ou 127) AU SELECTEUR TEMP. (8)	0.004	
TOTAL	0.701		TOTAL	0.701		TOTAL	0.701	
QUANTITE PAR JOUR	652		QUANTITE PAR JOUR	652		QUANTITE PAR JOUR	652	
OPERATEUR # 36 ÉLECTRIQUE			OPERATEUR # 36 ÉLECTRIQUE			OPERATEUR # 36 ÉLECTRIQUE		
VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009		VERIFIER FEUILLE DE ROUTE	0.009	
REGROUPER & DEMANDER & COLLER RUBAN AU FLAGE	0.104		REGROUPER & DEMANDER & COLLER RUBAN AU FLAGE	0.104		REGROUPER & DEMANDER & COLLER RUBAN AU FLAGE	0.104	
REGROUPER & DEMANDER & COLLER RUBAN AU FLAGE	0.104		REGROUPER & DEMANDER & COLLER RUBAN AU FLAGE	0.104		REGROUPER & DEMANDER & COLLER RUBAN AU FLAGE	0.104	
PLACER DIAGRAMME A LA PLAQUE ARRIERE	0.045		PLACER DIAGRAMME A LA PLAQUE ARRIERE	0.045		PLACER DIAGRAMME A LA PLAQUE ARRIERE	0.045	
PLACER PLAQUE ARRIERE AU SUPPORT DE LA FIXTURE	0.050		PLACER PLAQUE ARRIERE AU SUPPORT DE LA FIXTURE	0.050		PLACER PLAQUE ARRIERE AU SUPPORT DE LA FIXTURE	0.050	
POS. & VISSER PLAQUE ARRIERE AUX EMBOUTS (2 VIS)	0.183		POS. & VISSER PLAQUE ARRIERE AUX EMBOUTS (2 VIS)	0.183		POS. & VISSER PLAQUE ARRIERE AUX EMBOUTS (2 VIS)	0.183	
PRENDRE & POSITIONNER & VISSER SHIELD A PLAQUE ARRIERE AU VIS # CUBE	0.113		PRENDRE & POSITIONNER & VISSER SHIELD A PLAQUE ARRIERE AU VIS # CUBE	0.113		PRENDRE & POSITIONNER & VISSER SHIELD A PLAQUE ARRIERE AU VIS # CUBE	0.113	
OUVRIR Pince & PLACER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.046		OUVRIR Pince & PLACER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.046		OUVRIR Pince & PLACER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.046	
LIRE & COLLER RUBAN AU CODE DE BARRE	0.074		LIRE & COLLER RUBAN AU CODE DE BARRE	0.074		LIRE & COLLER RUBAN AU CODE DE BARRE	0.074	
TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042		TOURNER FIXTURE DE 90 DEGRE	0.042	
TOTAL	0.772		TOTAL	0.772		TOTAL	0.772	
QUANTITE PAR JOUR	562		QUANTITE PAR JOUR	562		QUANTITE PAR JOUR	562	
OPERATEUR # 37 ELECTRIQUE			OPERATEUR # 37 ELECTRIQUE			OPERATEUR # 37 ELECTRIQUE		
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056	
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061	
POSITIONNER PANEAU SERIGRAPHIE AUX EMBOUTS	0.062		POSITIONNER PANEAU SERIGRAPHIE AUX EMBOUTS	0.062		POSITIONNER PANEAU SERIGRAPHIE AUX EMBOUTS	0.062	
VISSER PANEAU SERIGRAPHIE A LA PLAQUE ARRIERE (4 VIS)	0.243		VISSER PANEAU SERIGRAPHIE A LA PLAQUE ARRIERE (4 VIS)	0.243		VISSER PANEAU SERIGRAPHIE A LA PLAQUE ARRIERE (4 VIS)	0.243	
COLLER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSINET	0.076		COLLER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSINET	0.076		COLLER 1 ETIQUETTE SUR PLAQUE ARRIERE DU DOSSINET	0.076	
TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061		TOURNER FIXTURE DE 180 DEGRE	0.061	
OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026	
COLLER ETIQUETTE A LA CORNE PORTE (AMERICAN ou CANADAIN)	0.076		COLLER ETIQUETTE A LA CORNE PORTE (AMERICAN ou CANADAIN)	0.076		COLLER ETIQUETTE A LA CORNE PORTE (AMERICAN ou CANADAIN)	0.076	
LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012	
TOTAL	0.679		TOTAL	0.679		TOTAL	0.679	
QUANTITE PAR JOUR	673		QUANTITE PAR JOUR	673		QUANTITE PAR JOUR	673	
OPERATEUR # 38			OPERATEUR # 38			OPERATEUR # 38		
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056	
OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026	
VISSER 2 VIS DE RETENUES DU DEVIANT AU COUVERT	0.189		VISSER 2 VIS DE RETENUES DU DEVIANT AU COUVERT	0.189		VISSER 2 VIS DE RETENUES DU DEVIANT AU COUVERT	0.189	
ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVIANT	0.080		ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVIANT	0.080		ASSEMBLER LOQUET OU BOUCHON AU DEVIANT	0.080	
PRENDRE & PLACER FILTRE A CHARPTE AU DEVIANT	0.051		PRENDRE & PLACER FILTRE A CHARPTE AU DEVIANT	0.051		PRENDRE & PLACER FILTRE A CHARPTE AU DEVIANT	0.051	
COLLER ETIQUETTE GAZ AU DEVIANT	0.076		COLLER ETIQUETTE GAZ AU DEVIANT	0.076		COLLER ETIQUETTE GAZ AU DEVIANT	0.076	
PLACER FEUILLE & L'ENVELOPPE & LIVRE DANS LE FILTRE A CHARPTE	0.106		PLACER FEUILLE & L'ENVELOPPE & LIVRE DANS LE FILTRE A CHARPTE	0.106		PLACER FEUILLE & L'ENVELOPPE & LIVRE DANS LE FILTRE A CHARPTE	0.106	
PLACER ENVELOPPE BOUNCE DANS LE FILTRE A CHARPTE	0.026		PLACER ENVELOPPE BOUNCE DANS LE FILTRE A CHARPTE	0.026		PLACER ENVELOPPE BOUNCE DANS LE FILTRE A CHARPTE	0.026	
DECHIRER CARTE DE GARANTIE & COLLER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.072		DECHIRER CARTE DE GARANTIE & COLLER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.072		DECHIRER CARTE DE GARANTIE & COLLER CODE DE BARRE AU COUVERT	0.072	
COLLER PLAQUE SIGNALTIQUE AU DEVIANT & DISPOSER DE LA CARTE DE GARANTIE AU TAMBOUR	0.086		COLLER PLAQUE SIGNALTIQUE AU DEVIANT & DISPOSER DE LA CARTE DE GARANTIE AU TAMBOUR	0.086		COLLER PLAQUE SIGNALTIQUE AU DEVIANT & DISPOSER DE LA CARTE DE GARANTIE AU TAMBOUR	0.086	
LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012	
TOTAL	0.756		TOTAL	0.756		TOTAL	0.756	
QUANTITE PAR JOUR	683		QUANTITE PAR JOUR	683		QUANTITE PAR JOUR	683	
OPERATEUR # 39			OPERATEUR # 39			OPERATEUR # 39		
MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056		MOUVEMENT DE L'APPAREIL (VERIFIER FEUILLE DE ROUTE)	0.056	
PRENDRE ETIQUETTE FEUILLE OPERABLE & PLACER EN HAUT DE POIGNEE PORTE (GAZ CANADIEN SEULEMENT)	0.050		PRENDRE ETIQUETTE FEUILLE OPERABLE & PLACER EN HAUT DE POIGNEE PORTE (GAZ CANADIEN SEULEMENT)	0.050		PRENDRE ETIQUETTE FEUILLE OPERABLE & PLACER EN HAUT DE POIGNEE PORTE (GAZ CANADIEN SEULEMENT)	0.050	
COLLER ETIQUETTE AU FILTRE A CHARPTE (548038P006) (HAINE SEULEMENT)	0.062		COLLER ETIQUETTE AU FILTRE A CHARPTE (548038P006) (HAINE SEULEMENT)	0.062		COLLER ETIQUETTE AU FILTRE A CHARPTE (548038P006) (HAINE SEULEMENT)	0.062	
OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026		OUVRIR & FERMER PORTE	0.026	
BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080		BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080		BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080	
BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080		BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080		BOUCHER 2 TROUS DE PENTURE	0.080	
COLLER ETIQUETTE D'INSTALLATION AU DEVIANT (505A401P001)	0.117		COLLER ETIQUETTE D'INSTALLATION AU DEVIANT (505A401P001)	0.117		COLLER ETIQUETTE D'INSTALLATION AU DEVIANT (505A401P001)	0.117	
PRENDRE & INSERER ORILLE DE SECHAGE	0.086		PRENDRE & INSERER ORILLE DE SECHAGE	0.086		PRENDRE & INSERER ORILLE DE SECHAGE	0.086	
PLACER BOUTON DE L'INTERRUPTEUR (AVERTISSEUR - DEMARREUR - SELECTEUR TEMPERATURE - EXTRA CARE)	0.132		PLACER BOUTON DE L'INTERRUPTEUR (AVERTISSEUR - DEMARREUR - SELECTEUR TEMPERATURE - EXTRA CARE)	0.132		PLACER BOUTON DE L'INTERRUPTEUR (AVERTISSEUR - DEMARREUR - SELECTEUR TEMPERATURE - EXTRA CARE)	0.132	
PLACER BOUTON A LA MINUTERIE	0.050		PLACER BOUTON A LA MINUTERIE	0.050		PLACER BOUTON A LA MINUTERIE	0.050	
LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012		LIBERER APPAREIL	0.012	
TOTAL	0.717		TOTAL	0.717		TOTAL	0.717	
QUANTITE PAR JOUR	636		QUANTITE PAR JOUR	636		QUANTITE PAR JOUR	636	

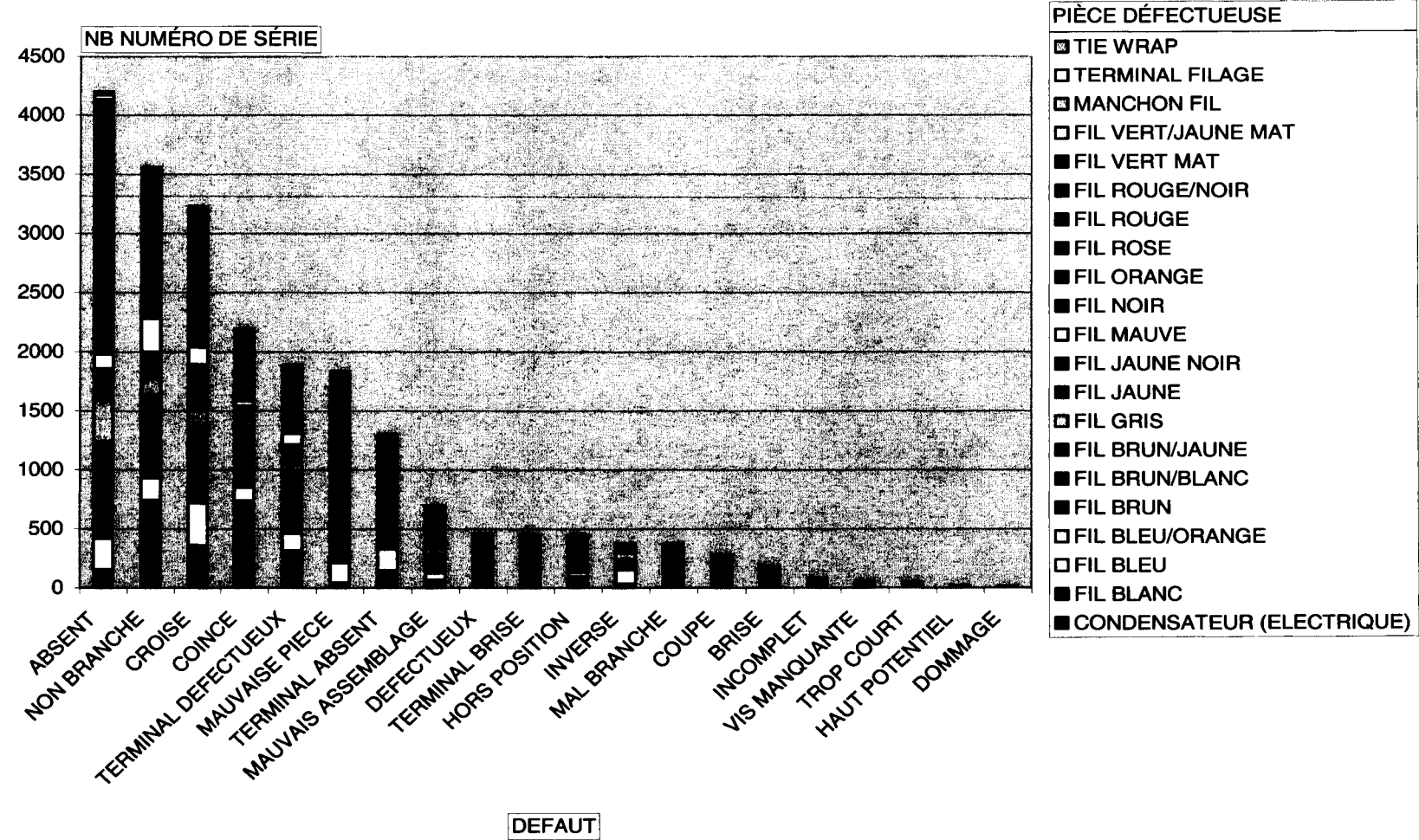
Annexe 9: Temps d'assemblage par opérateurs – Tableau comparatif

OPERATEURS	Situation actuelle	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3	Expérience 4	Expérience 5
		Hamais sans composantes	Hamais avec composantes	Panneau de contrôle avec branchements	PC et hamais sans composantes	PC et hamais avec composantes
gaz seulement	1	0.742	0.670	0.728	0.742	0.728
	2	0.590	0.772	0.748	0.590	0.748
	3	0.535	0.267	0.258	0.535	0.258
	4	0.742	0.742		0.742	0.742
	5	0.742	0.742	0.742	0.742	0.742
	6	0.598	0.598	0.598	0.598	0.598
	7					
	8	0.766	0.766	0.766	0.766	0.766
	9	0.764	0.764	0.764	0.764	0.764
	10	0.718	0.718	0.718	0.718	0.718
gaz seulement	11					
	12	0.725	0.688	0.712	0.725	0.712
	13					
	14					
	15					
	16	0.766	0.664	0.643	0.766	0.643
	17	0.762	0.727	0.466	0.762	0.466
	18	0.671	0.738		0.671	0.738
	19	0.421			0.421	
	20	0.825			0.825	
	21	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
	22	0.732	0.732	0.732	0.732	0.732
	23	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758
	24	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582
	25	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647
	26	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736
	27	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736
	28	0.768	0.768	0.768	0.768	0.768
	29	0.690	0.690	0.554	0.690	0.554
	30	0.757	0.757	0.757	0.757	0.757
	31	0.749	0.749	0.749	0.749	0.749
	32	0.751	0.751	0.751	0.750	0.750
	33	0.636	0.636	0.636	0.652	0.652
	34	0.698	0.698	0.698	0.469	0.469
	35	0.701	0.701	0.701		
	36	0.772	0.772	0.772		
	37	0.679	0.679	0.679	0.679	0.679
	38	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758
	39	0.717	0.717	0.717	0.717	0.717
	40					
	41					
Total minutes		23.633	22.322	20.473	21.345	20.635
Total opérateurs		34	32	30	32	30
						28

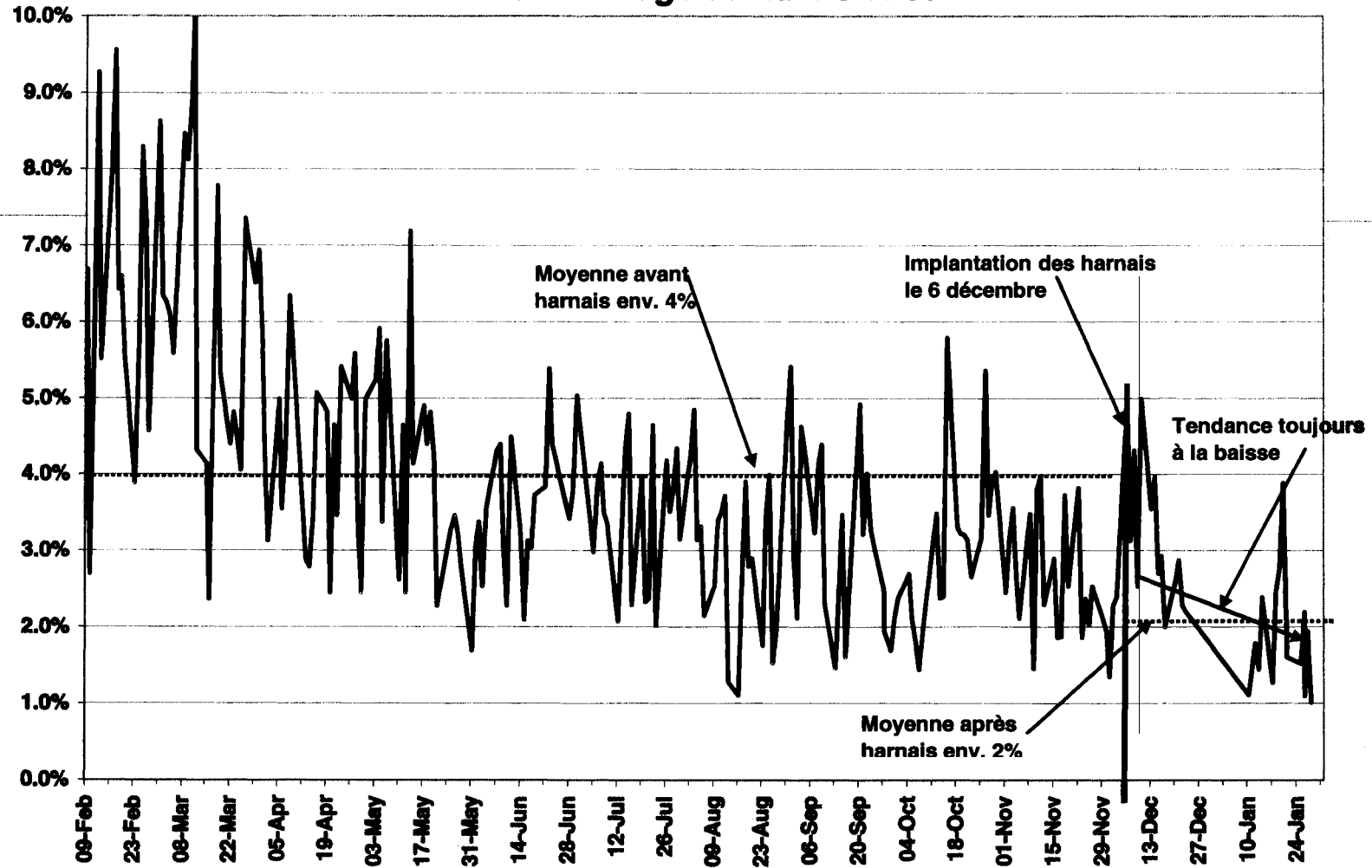
Annexe 10: Graphiques Qualité

Défauts – Années 2003 :

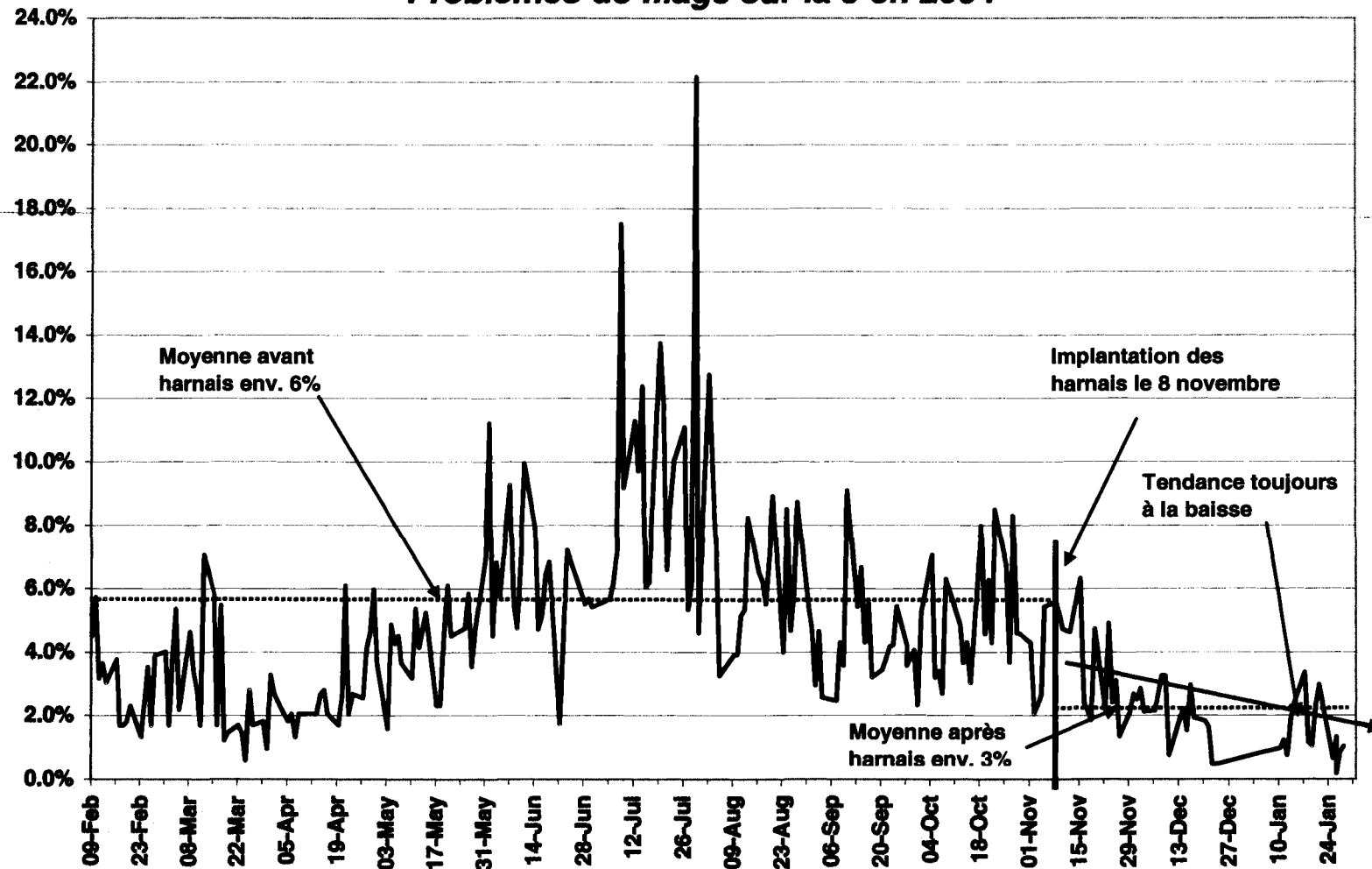
FAMILLE D'ASSEMBLAGE | FILAGE | LIGNE D'ASSEMBLAGE | (AII) | QUART | (AII)



Problèmes de filage sur la L en 2004



Problèmes de filage sur la J en 2004



Problèmes de filage sur la K en 2004

